

MÁRCIO BIEHL HAMERSCHMIDT

GESTÃO DA QUALIDADE EM PROJETOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Monografia apresentada como requisito parcial
para conclusão do curso de MBA em
Gerenciamento de Projetos da Universidade
Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. João Carlos da Cunha

CURITIBA

2005

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus amigos, aos meus pais, aos meus familiares e a minha namorada pelo apoio concedido durante a jornada deste trabalho.

RESUMO

Neste trabalho são identificados os principais sistemas adotados para o gerenciamento da qualidade em processos. Para realizar uma avaliação destes, quando aplicados a projetos de inovação tecnológica, é realizada uma descrição das principais definições e das áreas de conhecimento envolvidas no Gerenciamento de Projetos. Da mesma forma, são apresentadas as principais definições no ambiente de inovação tecnológica. Na sequência são descritos aspectos que retratam a situação brasileira em relação ao assunto abordado e, por fim, são avaliados os sistemas anteriormente descritos quando adaptados para operarem em campos de pesquisa e desenvolvimento.

ABSTRACT

In this work the main systems used to process quality management are identified. In order to make one evaluation of these, when applied to projects of technological innovation, it is made a description about the main definitions and the areas of knowledge involved in Project Management. At the same way, the main definitions in the technological innovation ambient are presented. Following, some aspects that show the Brazilian state about this subject are related. In the end, the systems described before are validated when adapted to operate in research and development fields.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
1.1.	Objetivos de Pesquisa.....	1
1.1.1.	Objetivo Geral.....	1
1.1.2.	Objetivos Específicos.....	1
1.2.	Justificativa.....	2
1.3.	Metodologia.....	2
1.4.	Estrutura do Trabalho.....	3
2.	Fundamentação Teórica	4
2.1.	Gestão da Qualidade.....	4
2.1.1.	Histórico	4
2.1.2.	Conceitos	6
2.2.	Autores Consagrados.....	7
3.	Ferramentas e Filosofias da Qualidade.....	13
3.1.	Controle da Qualidade Total.....	13
3.2.	As Ferramentas da Qualidade.....	17
3.3.	Gerenciamento pelas Diretrizes	22
3.4.	O Ciclo PDCA.....	23
3.5.	Indicadores da Qualidade.....	24
4.	Programas e Modelos de Controle de Qualidade.....	26
4.1.	Sistema Japonês de Administração	26
4.1.1.	Just-in-time (JIT).....	28
4.1.2.	Kanban.....	30
4.1.3.	Kaizen.....	31
4.1.4.	Círculos de Controle de Qualidade	32
4.2.	Housekeeping - 5 S.....	33
4.3.	ISO Série 9000.....	37
4.4.	Seis Sigma	41
5.	Gerenciamento de Projetos.....	45
5.1.	Definições.....	45
5.2.	Estrutura Organizacional.....	46
5.3.	Áreas de conhecimento.....	48
5.3.1.	Integração	51
5.3.2.	Escopo	52
5.3.3.	Prazo.....	55
5.3.4.	Custos	57
5.3.5.	Qualidade.....	60
5.3.6.	Recursos humanos.....	61
5.3.7.	Comunicações.....	63
5.3.8.	Riscos	65
5.3.9.	Aquisições.....	68
5.4.	Processos de um projeto.....	69
6.	Inovação Tecnológica.....	72
6.1.	Conceitos e definições	72
6.2.	Panorama brasileiro	74
7.	Conclusões	79
7.1.	Avaliação de Filosofias e ferramentas.....	79
7.2.	Avaliação de Programas	81
7.3.	Gerenciando Projetos de Inovação tecnológica	83

REFERÊNCIAS	87
ANEXO 1	89
ANEXO 2	95

Índice de Figuras

Figura 1 – Folha de coleta de dados	17
Figura 2 – Gráfico de Pareto	18
Figura 3 – Diagrama de causa e efeito.....	19
Figura 4 – Fluxograma	19
Figura 5 – Histograma	20
Figura 6 – Gráfico de dispersão	21
Figura 7 – Gráfico de controle	22
Figura 8 – Ciclo PDCA	24
Figura 9 – Formação de ilhas operacionais	48
Figura 10 – Distribuição geral das áreas de conhecimento	50
Figura 11 – Distribuição do gerenciamento da integração do projeto	52
Figura 12 – Distribuição do gerenciamento do escopo do projeto.....	54
Figura 13 – Distribuição do gerenciamento do prazo do projeto	56
Figura 14 – Distribuição do gerenciamento dos custos do projeto	59
Figura 15 – Distribuição do gerenciamento da qualidade do projeto	61
Figura 16 – Distribuição do gerenciamento dos recursos humanos do projeto	62
Figura 17 – Distribuição do gerenciamento das comunicações do projeto	64
Figura 18 – Distribuição do gerenciamento dos riscos do projeto	67
Figura 19 – Distribuição do gerenciamento as aquisições do projeto	69
Figura 20 – Ciclo de vida e processos dentro de um projeto	71
Figura 21 – MAPA – Brasil – Patentes por município.....	74
Figura 22 – MAPA – Brasil – Artigos Científicos por município.	75
Figura 23 – Aplicação do ciclo PDCA em projetos.....	80
Figura 24 – Plano de projeto	84
Figura 25 – WBS – <i>Work Breakdown Structure</i>	85

Índice de Quadros

Quadro 1– Conceitos e técnicas da filosofia JIT/TQC	29
Quadro 2 - Processo de certificação pela ISO9000	40

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Comparação entre tipos de organização	47
Tabela 2 – Comparação de PIB, número de patentes e artigos por estado.....	76
Tabela 3 – Classificação de inovação segundo setores.....	77
Tabela 4 – Classificação de inovação segundo características das empresas	78

1.INTRODUÇÃO

Frente à crescente competitividade que impera sobre os cenários encontrados na economia atualmente, todos têm buscado estabelecer vantagens que permitam um melhor desempenho frente a seus concorrentes. Estas vantagens podem ser atingidas de formas distintas. Quando um concorrente estabelece um diferencial ele obtém um grande benefício a seu favor. Ele torna-se melhor sob algum aspecto e faz com que os demais fiquem desamparados. Nos casos em que este diferencial não tenha sido implantado anteriormente sob as mesmas circunstâncias trata-se de uma inovação. É possível inovar em diversos campos, porém o que permite maiores níveis de diferenciação é o tecnológico. Um recurso tecnológico inovador dificilmente consegue ser igualado em curto espaço de tempo. Isto ocorre pois, para desenvolver este recurso é preciso o empenho de trabalho especializado. Outro fator determinante é o risco conceitual da inovação. Afinal, algo que nunca foi realizado não apresenta garantias concretas de factibilidade. Estas dificuldades podem inicialmente afastar os investimentos em soluções de inovação, contudo, através do planejamento adequado e da execução implementada de forma correta é possível atingir resultados expressivos. Neste ambiente, as metodologias geralmente utilizadas para o gerenciamento da qualidade em processos e as técnicas e os conhecimentos abordados no gerenciamento de projetos, quando coligados, oferecem subsídios fundamentais para o sucesso de empreendimentos de inovação tecnológica.

1.1.OBJETIVOS DE PESQUISA

1.1.1.Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é efetuar uma análise da utilização dos métodos geralmente usados no gerenciamento da qualidade em processos para o gerenciamento da qualidade em projetos de inovação tecnológica

1.1.2.Objetivos Específicos

Os objetivos específicos para o presente trabalho são:

- Identificar os métodos geralmente utilizados no gerenciamento de qualidade em processos.
- Conceituar os principais aspectos do gerenciamento de projetos

- Caracterizar o ambiente de inovação tecnológica
- Avaliar a aplicabilidade dos métodos estudados

1.2.JUSTIFICATIVA

Atualmente existe uma grande preocupação com aspectos referentes à qualidade. Isto ocorre pois este tema tem sido apontado como um forte diferencial competitivo tanto para produtos e serviços quanto para processos e projetos. Entretanto, para projetos esta abordagem pode ser ainda mais criteriosa. Isto se deve ao maior comprometimento com prazos e custos em detrimento da qualidade no ambiente de projetos. Porém, esta cultura tem que ser mudada. As equipes ou empresas que atuarem de forma mais ativa visando a melhoria da qualidade em seus projetos tendem a obter melhor desempenho que as rivais que não adotarem a mesma prática. Para promover tal mudança é preciso estabelecer meios ou mecanismos que ajudem no gerenciamento e na execução de tarefas em prol da qualidade dentro dos projetos. Este trabalho tem como objetivo propor tais meios e mecanismos baseados nos sistemas já utilizados para processos.

Outro fator a ser considerado é o ambiente de projetos de inovação tecnológica. Este ambiente tem sido tratado como uma alternativa de risco para investimentos. Esta visão é clara pois os riscos inerentes a inovação tecnológica acarretam em incertezas para os projetos que se baseiam em tais soluções. Por outro lado, é natural considerar que investimentos com níveis maiores de risco proporcionam maiores retornos. Desta forma, torna-se necessário estabelecer técnicas que permitam uma execução mais sólida em projetos de inovação tecnológica. Os riscos inerentes não podem ser eliminados, porém a qualidade na execução dos projetos é fundamental na determinação de tais riscos e suas eventuais mitigações. O presente projeto deve prover subsídios úteis para melhoria da qualidade dentro de projetos de inovação tecnológica.

1.3.METODOLOGIA

A metodologia utilizada para produção deste trabalho se baseia em uma ampla pesquisa bibliográfica. O tema “qualidade” é abordado através de uma revisão histórica e uma descrição dos sistemas e ferramentas de maior destaque. O gerenciamento de projetos é tratado dando ênfase ao ambiente de inovação tecnológica.

Ao fim é realizada uma avaliação geral acerca do emprego dos sistemas e ferramentas utilizadas no gerenciamento da qualidade quando aplicadas a projetos de inovação tecnológica.

1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO

A estrutura adotada para redação deste trabalho prevê a descrição dos seguintes itens:

- Histórico e conceituação da qualidade
- Principais autores e suas obras
- Sistemas e modelos para controle da qualidade
- Ferramentas geralmente utilizadas
- Conceituação do gerenciamento de projetos
- Conceituação da inovação tecnológica
- Situação atual do país quanto à inovação tecnológica
- Metodologia para gerenciamento da qualidade em projetos de inovação tecnológica.

2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1.GESTÃO DA QUALIDADE

2.1.1.Histórico

O termo qualidade e os conceitos relacionados podem ter origens bastante remotas. Porém, a maioria dos autores aborda este tema a partir do início do século XX.

Garvin (1992) argumenta que a partir dos conceitos de Frederick W. Taylor, a sociedade passou a adotar uma produção serializada, com grande quantidade (oferta) de produtos e baixos preços. Esse volume de produtos fabricados a um preço mais acessível provocou um desequilíbrio na qualidade e começou a aumentar o índice de produtos que apresentavam defeitos.

Por isso em 1931, o Dr. W. A. Shewhart, aplicando os conhecimentos de probabilidade e estatística, e baseando-se nos fundamentos de Taylor, criou um processo conhecido como Controle Estatístico de Qualidade (CQE), cujo objetivo maior era promover o bem estar das pessoas.

Entretanto, devido à explosão da Segunda Guerra Mundial, as indústrias bélicas puseram em prática o CQE e os Estados Unidos passaram a produzir suprimentos militares mais baratos e em grande quantidade. Após a guerra esses conceitos não foram imediatamente exportados para os demais setores da sociedade e acabaram sendo deixados de lado pelos americanos.

O Controle de Qualidade Estatístico foi introduzido no Japão após a Segunda Guerra Mundial. Em maio de 1945 o país estava derrotado pela guerra, com as indústrias destruídas e com escassez de comida. Quando as forças americanas de ocupação chegaram ao Japão observaram um grande defeito no sistema telefônico do país, resultado não apenas da guerra que havia acabado, mas da má qualidade do equipamento. Então as forças americanas ordenaram a indústria japonesa de telecomunicações a usar o moderno sistema de Controle de Qualidade (CQE) e a treinar o corpo de funcionários das empresas. No início surgiram alguns problemas de adaptação, mas o método americano expandiu-se rapidamente para além do setor de telecomunicações.

No Japão, engenheiros e industriais, começaram a visitar outros países em busca de novas técnicas que os ajudassem na recuperação do país e no melhoramento da qualidade de seus produtos.

Antes da Segunda Guerra Mundial, a qualidade era apenas uma característica estética e funcional dos produtos industrializados, mas após este período a qualidade passou a ser utilizada e valorizada nos processos industriais.

Em 1946, foi criada Union Of Japanese Scientists and Engineers (JUSE), com a função de realizar atividades de Controle de Qualidade no Japão. Em 1950, a JUSE convidou o Dr. William Edwards Deming dos Estados Unidos, a visitar o Japão e realizar palestras sobre o tema qualidade. Deming era um estatístico e estudioso no campo da amostragem. Ele ministrou um curso padrão de estatística para técnicos e engenheiros japoneses. Então percebeu que a alta administração das empresas japonesas não se empenhava para melhorar a qualidade dos produtos e que nada adiantaria se não tivesse um forte apoio da mesma, pois desta forma o controle de qualidade iria ter apenas a função de separar os produtos defeituosos, sem fazer nada para evitar que os erros ocorressem. Por isso, Deming com o apoio da JUSE, foi ouvido pelas altas administrações e pôde sensibilizá-las e mostrar-lhes que o fator qualidade, através do aumento da produtividade e a redução dos custos, era o caminho certo da prosperidade, da conquista do mercado e da expansão do emprego.

Depois disso Deming começou a ir, freqüentemente, às indústrias japonesas para instruir sobre o controle de qualidade, mostrando a importância da prevenção da falhas e a importância da participação da alta administração no item Controle de Qualidade.

Os japoneses também recorreram ao Dr. Joseph M. Juran que em 1954, a convite da JUSE, ministrou uma série de cursos e seminários de Controle de Qualidade, destinados à alta e média gerência, para explicar-lhes as funções que precisavam desempenhar nas atividades do Controle de Qualidade. Por ele ser muito conhecido e respeitado no mundo inteiro, os profissionais passaram a encarar o Controle de Qualidade como uma ferramenta de administração, permitindo assim a aplicação e evolução do Controle de Qualidade Total.

2.1.2. Conceitos

De acordo com Campos (1992, pág. 02) “um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo às necessidades do cliente”. Segundo esta definição é possível conceituar o termo *qualidade* como sendo a propriedade que leva em conta as especificações iniciais de um determinado produto ou processo produtivo, tendo em vista o atendimento às exigências e expectativas dos clientes.

A qualidade pode, ainda, ser definida tanto pela óptica do consumidor quanto pela óptica da produção. Do ponto de vista do consumidor, a qualidade é o que ele sente ao adquirir um produto ou serviço. Logo, o cliente definirá o produto ou serviço como sendo de baixa qualidade se este oferecer um grau de satisfação abaixo de suas expectativas e de alta qualidade se o seu grau de satisfação superar suas expectativas. Contudo, é preciso lembrar que diferentes clientes podem ter diferentes expectativas e, desta forma, um mesmo produto ou serviço ser classificado de maneira diferenciada.

As organizações devem não só analisar as especificações exigidas pelo consumidor como fixar padrões que consigam atendê-lo com qualidade. Caso a exigência do consumidor não esteja explícita, o produto ou serviço deve ter as características claramente pré-estabelecidas, deve haver uma descrição adequada ao uso de sua função específica. Deste modo, o entendimento e a capacidade de incrementar a qualidade, dentro das organizações, é um fator crítico para assegurar a satisfação das necessidades implícitas e explícitas dos consumidores.

Sob a óptica da produção, é necessário que o produto ou serviço esteja de acordo com as especificações iniciais do projeto, segundo Garvin (1992, pág. 53) “uma vez estabelecido um projeto ou uma especificação, qualquer desvio implica uma queda da qualidade”. Portanto, deve-se buscar o “fazer certo da primeira vez”. Para que isso ocorra, deve haver um planejamento gerencial que invista na qualidade do processo produtivo, propiciando aumento da produtividade, diminuição dos custos e favorecendo a conquista de novos mercados. A qualidade do processo produtivo leva a qualidade do serviço ou produto que será avaliado pelo consumidor. Porém, para que se consiga um processo produtivo com qualidade é necessário o envolvimento de toda a organização, e todos devem estar voltados para uma melhoria contínua.

Segundo Deming (1982) a melhora da qualidade e da produtividade deriva de aperfeiçoamentos contínuos dos processos.

No entanto, as organizações devem ponderar essas duas visões. Com um processo produtivo adequado, que siga padrões pré-fixados de qualidade, é possível obter produtos e serviços que atendam às necessidades dos clientes.

Para que as organizações consigam obter qualidade no processo produtivo, é necessário, investir em programas de controle de qualidade, e para a implantação destes, deve haver mudanças na organização. Para Cunha (1999, pág. 12), "essas mudanças podem ter diferentes níveis de profundidade e abrangência", pode-se fazer uma mudança superficial, ou mais profunda, onde todos os setores da organização são envolvidos. Em muitos casos, ocorre uma mudança em toda a cultura organizacional.

2.2.AUTORES CONSAGRADOS

Para obter um melhor entendimento dos sistemas e métodos atuais de gerenciamento da qualidade é preciso conhecer a essência da obra de alguns autores de renome. Segundo Chiavenato (2001), Frederick Winslow Taylor (já citado anteriormente) e Henri Fayol foram os precursores.

Taylor deu início a suas pesquisas com o trabalho dos operários. Mais tarde, ampliou suas conclusões para a administração geral.

Inicialmente, com a publicação do livro "Administração de Oficinas" em 1903, Taylor definiu como objetivo das boas administrações o pagamento de bons salários e a redução dos custos de produção. Para que isto fosse possível era preciso aplicar métodos científicos para estabelecer processos padronizados que permitissem o controle das operações dentro das fábricas. Os empregados tinham que ser criteriosamente selecionados para desempenharem funções específicas. Adicionalmente, era necessário um ambiente cordial para garantir a continuidade e a cooperação entre trabalhadores e administradores.

Em uma segunda fase, Taylor publicou "Princípios da Administração Científica" (1911). Nesta obra ele apontou que a racionalização do trabalho do operariado deveria ser acompanhada de uma reestruturação geral das empresas. Estas deveriam combater três fatores que caracterizavam males para as indústrias da época:

- 1) Vadiagem sistemática por parte dos operários.

- 2) Desconhecimento pela gerência das rotinas de trabalho e do tempo necessário para sua realização
- 3) Falta de uniformidade das técnicas ou métodos de trabalho.

De acordo com Taylor, o combate a estes males deve ser gradual e obedecer a um período de tempo determinado, para evitar alterações bruscas que causem descontentamento por parte dos empregados e prejuízos aos industriais. Essa implantação requer um período de quatro a cinco anos para um progresso efetivo.

Taylor efetuou um tratamento da administração como uma ciência e dividiu-a em 10 elementos:

- 1) Estudo de tempo e padrões de produção
- 2) Supervisão funcional
- 3) Padronização de ferramentas e instrumentos
- 4) Planejamento das tarefas
- 5) Princípio da exceção
- 6) Utilização da régua de cálculo e instrumentos para economizar tempo
- 7) Fichas de instruções de serviço
- 8) A idéia de tarefa associada a prêmios de produção pela sua execução eficiente
- 9) Sistemas para classificação dos produtos e do material utilizado na manufatura
- 10) Sistema de delineamento da rotina de trabalho.

A tentativa de substituir métodos empíricos e rudimentares pelos métodos científicos recebeu o nome de Organização Racional do Trabalho (ORT). Para Taylor, o operário não tem capacidade, nem formação, nem meios para analisar cientificamente o seu trabalho e estabelecer racionalmente qual o método ou processo mais eficiente.

Geralmente, o supervisor comum deixava que cada operário escolhesse o método ou processo para executar o seu trabalho, de forma a encorajar sua iniciativa. Porém, com a administração científica ocorre uma repartição de responsabilidades: a gerência fica com o planejamento (estudo minucioso do trabalho do operário e o estabelecimento do método de trabalho) e a supervisão (assistência contínua ao trabalhador durante a produção), e o trabalhador fica apenas com a execução do trabalho.

Henri Fayol, através de sua obra "Teoria Clássica Administrativa" (1916) definiu as 6 funções básicas de uma empresa:

- 1) Funções Técnicas, relacionadas com a produção de bens ou de serviços da empresa;
- 2) Funções Comerciais, relacionadas com a compra, venda e permutação.
- 3) Funções Financeiras, relacionadas com a procura e gerência de capitais.
- 4) Funções de Segurança, relacionadas com a proteção e preservação de bens.
- 5) Funções Contábeis, relacionadas com os inventários, registros, balanços, custos e estatísticas.
- 6) Funções Administrativas, relacionadas com a integração da cúpula das outras cinco funções.

Com esta abordagem, Fayol determina que a administração é apenas uma das funções da empresa. Comumente esta função está relacionada com as atividades do topo das organizações, dos chefes, gerentes e superintendentes; o que cria a falsa imagem de que importância superior desta função. A administração, por sua vez, pode ser dividida em 5 funções:

- 1) Previsão: envolve avaliação do futuro e aprovisionamento em função dele.
- 2) Organização: proporciona todas as coisas úteis ao funcionamento da empresa.
- 3) Comando: leva a organização a funcionar.
- 4) Coordenação: harmoniza todas as atividades do negócio, facilitando seu negócio e seu sucesso.
- 5) Controle: Consiste na verificação da conformidade com o plano adotado, as instruções transmitidas e os princípios estabelecidos.

O contraste com a obra de Taylor ocorre pois as abordagens são feitas de forma diferente. Taylor efetua uma visão de baixo para cima, baseado nas atividades dos operários para determinar as atividades dos administradores. Fayol promove o contrário, pois determina inicialmente a função administrativa sobre as funções de execução.

Se Taylor e Fayol são considerados os precursores na administração, de acordo com Mestres (2004), o romeno Joseph Juran e o norte americano Edwards Deming têm importância relevante quanto à qualidade. Ainda no lado norte americano, Philip Crosby deu uma preciosa ajuda com a sua teoria do zero defeito e Armand Feigenbaum foi o grande impulsionador do conceito de controle da qualidade total (TQC). Do lado japonês, Kaoru Ishikawa e Genichi Taguchi são dois nomes importantes. Ishikawa foi o pioneiro. Deu um cunho japonês aos ensinamentos de Deming e Juran e criou as sete famosas ferramentas do controle estatístico da qualidade. Foi também o grande inspirador dos círculos de qualidade. Taguchi prestou um forte impulso à promoção do design industrial, que marcou a segunda fase do movimento da qualidade no Japão após a primeira fase baseada no controle estatístico.

Para Deming, a qualidade é definida conforme as exigências e as necessidades do consumidor. Como elas estão em permanente mudança, as especificações de qualidade devem ser alteradas constantemente. É necessário utilizar os instrumentos de controle estatístico de qualidade, em vez da mera inspeção de produtos. Ele recomenda igualmente uma seleção criteriosa dos fornecedores com os quais a empresa trabalha. Deming criticou o sistema empresarial norte-americano por não apostar na participação dos trabalhadores no processo de decisão. Ele argumenta que os gestores são responsáveis por 94% dos problemas de qualidade. O seu principal papel é remover as barreiras na empresa que impedem a realização de um bom trabalho. Uma de suas frases mais famosas é: "Os executivos devem fazer os outros trabalhar melhor, e não apenas trabalharem mais".

Joseph Juran é considerado o precursor na aplicação da qualidade na estratégia empresarial, em vez de a ligar meramente à estatística ou aos métodos de controle da qualidade total. De acordo com ele, a qualidade pode ser definida segundo dois critérios. Segundo uma visão de resultados a qualidade consiste nas características do produto que satisfazem as necessidades do cliente e geram lucros. Logo, alta qualidade implica, geralmente, maiores custos. De acordo com uma visão de custos, a qualidade é a ausência de defeitos ou erros de fabricação. Logo, alta qualidade economiza dinheiro para as empresas. Juran defende que a gestão da qualidade se divide em três pontos fundamentais: planejamento, melhoria, e controle de qualidade. Segundo Juran a superioridade japonesa na gestão de qualidade deve-

se aos seguintes fatores: o empenho da gestão de topo, formação em qualidade para todos os trabalhadores, a sua participação nas decisões e a adoção de objetivos de qualidade.

Crosby por sua vez lançou a política do “zero defeitos” (1961) e de “fazer bem à primeira vez”. De acordo com ele, a qualidade significa conformidade com especificações, que variam conforme as empresas e de acordo com as necessidades dos seus clientes. O objetivo não é produzir suficientemente bem. O objetivo é zerar o número de defeitos. Essa meta ambiciosa irá encorajar as pessoas a melhorarem continuamente. Crosby acredita que “zero defeito” não é só um slogan. É um padrão de desempenho da gestão. Ele justifica esta idéia com a interrogação: “Se os erros não são tolerados na gestão financeira por que não se faz o mesmo na área industrial?” Crosby acredita que a responsabilidade pela falta de qualidade é dos gestores e não dos trabalhadores. As iniciativas de qualidade devem vir de cima para baixo, lideradas através do exemplo. Crosby considera a prevenção como a principal responsável pela qualidade. Portanto, as técnicas não preventivas como a inspeção são pouco eficazes. Por outro lado, uma alternativa eficiente contém três funções: determinação, formação e liderança.

Feigenbaum é o pai do conceito de controle da qualidade total (Total Quality Control - TQC). De acordo com a sua abordagem, a qualidade é um instrumento estratégico de responsabilidade de todos os trabalhadores. Mais do que uma técnica de eliminação de defeitos nas operações industriais, a qualidade é uma filosofia de gestão e um compromisso com a excelência. É voltada para o exterior da empresa, baseado na orientação para o cliente, e não para o seu interior, a redução de defeitos. Feigenbaum também é reconhecido como pioneiro no estudo dos custos da qualidade.

Kaoru Ishikawa aprendeu as noções básicas de controle de qualidade com os norte-americanos. Com base nessas lições soube desenvolver uma estratégia de qualidade para o Japão. Uma das suas principais contribuições foi a adoção dos seus sete instrumentos do controle de qualidade: análise de Pareto, diagramas de causa-efeito (hoje chamados de diagramas de Ishikawa), histogramas, folhas de controle, diagramas de escada, gráficos de controle, e fluxos de controle). De acordo com ele, cerca de 95% dos problemas de qualidade podem ser resolvidos com estas sete ferramentas da qualidade. Entretanto, o maior benefício desenvolvido por

Ishikawa é o conceito dos círculos de qualidade que será tratado no decorrer deste trabalho.

A filosofia de Genichi Taguchi é relativa a todo o ciclo de produção desde o desenvolvimento até a transformação em produto acabado. Ele define a qualidade em termos das perdas geradas por esse produto para a sociedade. Isto é, o quanto, em dinheiro, um produto defeituoso pode representar para a sociedade. Essas perdas podem ser estimadas em função do tempo que compreende a fase de expedição de um produto até ao final da sua vida útil. São medidas em dólares de forma a permitir que os engenheiros comuniquem com os não especialistas através de uma linguagem comum.

3.FERRAMENTAS E FILOSOFIAS DA QUALIDADE

3.1.CONTROLE DA QUALIDADE TOTAL

O controle da qualidade total tem como objetivo buscar, além da qualidade, uma melhoria no desempenho da produção, aumentando a eficácia dos setores operacionais. No TQC, todos dentro da organização devem se responsabilizar pela qualidade. Assim o TQC envolve todos os níveis hierárquicos e todos os processos da organização e sua implantação, muitas vezes, envolve mudanças em toda a cultura organizacional. De acordo com Cunha (2004), esta amplitude não deve se restringir apenas à responsabilidade. É preciso que os benefícios da qualidade também abranjam a totalidade dos envolvidos. Estes, chamados “*stakeholders*” na língua inglesa, são os clientes, os proprietários, os empregados, os fornecedores, os distribuidores, os financiadores, o meio ambiente, o governo e até mesmo os concorrentes. Além destes, é possível que outras entidades possuam relação e interesse na qualidade dos produtos e serviços prestados pela empresa. Um plano de qualidade total deve contemplar, na medida do possível, a todos esses interesses.

Outro aspecto fundamental para o TQC é a qualificação dos envolvidos. É preciso que cada profissional tenha o discernimento para verificar como suas tarefas podem ser executadas de uma forma melhor. Isto exige criatividade e iniciativa.

Conforme citado anteriormente, o conceito de qualidade total foi lançado por Armand Feigenbaum em seu livro Total Quality Control. Nele o autor considera a qualidade como uma filosofia de gestão e um compromisso com a excelência.

O Japão, no pós-guerra, foi o primeiro país a utilizar os conceitos estabelecidos pelos precursores do controle da qualidade total, através da JUSE. Deming foi o primeiro a expor suas idéias, na qual ele abordava a necessidade de utilizar instrumentos de controle estatístico da qualidade, assim como a necessidade da iniciativa pela alta administração. Deming, também divulgou o “ciclo de Shewhart”, mas este ficou conhecido como “ciclo de Deming” ou “ciclo PDCA”.

- Planejar (Plan): estudar um processo e planejar seu aprimoramento;
- Fazer (Do): desenvolver ações corretivas;
- Verificar (Check): observar os efeitos;

- Atuar (Action): efetuar as ações corretivas, que foram avaliadas como eficazes, devem ser padronizadas e divulgadas para todos.

Esse ciclo (que será mais bem detalhado posteriormente) era ferramenta necessária, para colocar em prática os catorze pontos ou princípios de Deming visando a melhoria da qualidade. Segundo Deming (1990), estes pontos podem ser utilizados em todos os setores das organizações visando:

- Melhorar o produto e/ou o serviço para permitir o progresso da empresa.
- Encarar desafios e assumir a responsabilidade das mudanças.
- Acompanhar a qualidade do produto desde o começo, acabando com a inspeção em massa.
- Não escolher a compra com base apenas no preço. Desenvolver fornecedores únicos, leais e fiéis.
- Melhorar continuamente a produtividade e a qualidade na produção.
- Criar o treinamento no serviço.
- Instituir a liderança.
- Afastar o medo.
- Eliminar barreiras entre departamentos.
- Eliminar slogans e campanhas que exigem que os empregados resolvam problemas de qualidade os quais são de responsabilidade do sistema como um todo.
- Eliminar cotas numéricas para o chão de fábrica.
- Permitir que o trabalhador tenha orgulho da tarefa bem executada.
- Instituir programas sérios de educação e de autotreinamento.
- Permitir a assimilação e concretização das mudanças como um papel de todos.

Devido ao grande reconhecimento que Deming teve no Japão, foi criado Prêmio Deming de qualidade, o qual é concedido a pessoas que desempenham papéis importantes no desenvolvimento da qualidade.

Juran, que assim como Deming teve suas teorias, primeiramente, aplicadas na escola japonesa, tinha sua visão mais voltada para os usuários. Na opinião dele, as organizações não deveriam apenas se preocupar em cumprir com as

especificações do projeto dos produtos, mas também com sua adequação ao uso. Juran defende que a gestão da qualidade divide-se em três pontos fundamentais:

a) Melhoria da qualidade

- Encontrar as necessidades de melhoria;
- Transferir as oportunidades de melhoria para todos os trabalhadores;
- Criar um comitê de qualidade para selecionar projetos de melhoria;
- Promover a formação em qualidade;
- Avaliar a progressão da qualidade;
- Premiar os bons resultados;
- Divulgar os bons resultados;
- Rever os sistemas em busca de novas melhorias;
- Levar as metas de melhoria para o plano de negócio da empresa;

b) Planejamento da qualidade

- Identificar os consumidores;
- Determinar as suas necessidades;
- Criar características de produtos para satisfazê-las;
- Criar processos que atendam essas características;
- Transferir a responsabilidade desses processos para o nível operacional;

c) Controle da qualidade

- Avaliar o nível de desempenho atual;
- Comparar com as metas fixadas;
- Tomar as medidas necessárias para reduzir a diferença entre o desempenho encontrado e o previsto;

Outro autor de destaque é Crosby. Além de definir a *qualidade* como conformidade aos requisitos e criar o conceito de “zero defeitos”, ele também enfatizou os cinco erros geralmente cometidos pelas organizações:

- A qualidade como sinônimo de luxo, brilho ou peso;
- A qualidade é algo inatingível e imensurável;
- Economia em detrimento da qualidade;
- O operariado é responsável pela ausência de qualidade;
- Qualidade é função do departamento de qualidade.

O autor também focou as relações dos custos envolvidos com a qualidade, ele vinculou os gastos de não conformidades com os custos de erros e defeitos,

elaborou uma matriz de cinco estágios: incerteza, despertar, esclarecer, sabedoria e certeza. Após as organizações se situarem nessa matriz, é proposto um programa de 14 etapas para a melhoria da qualidade:

- Comprometimento da gerência;
- Formação de uma equipe de melhoria;
- Criação e cálculo de índices de avaliação da qualidade;
- Avaliação dos custos da qualidade;
- Conscientização dos empregados;
- Identificação e solução das causas de não conformidades;
- Formação de comitê para buscar “zero defeitos”;
- Treinamento de gerentes e supervisores;
- Lançamento em solenidade do dia do “zero defeitos”;
- Estabelecimento das metas a serem atingidas;
- Eliminação das causas dos problemas;
- Reconhecimento oficial das pessoas que obtiveram sucesso;
- Formação de conselhos da qualidade para compartilhar problemas e trocar idéias com outros gerentes;
- Fazer tudo novamente.

A princípio é possível identificar algumas divergências entre os principais autores relacionados ao TQC. Contudo, esse aspecto abre a possibilidade para diversos caminhos a serem tomados dentro de um planejamento baseado no controle da qualidade total. O fundamental é manter o foco em seus princípios básicos.

Em se tratando de ambientes de inovação tecnológica, estes princípios se adaptam de forma exata. Isto ocorre pois os profissionais envolvidos nestes ambientes possuem geralmente alto nível de formação e são responsáveis por tarefas muito pouco seqüenciadas. A criatividade e o raciocínio são aspectos que não permitem o engessamento através de um plano ou sistema de qualidade inadequado. Desta forma, o TQC é bastante apropriado para empresas que buscam ampliar seus níveis de qualidade em ambientes de inovação tecnológica.

3.2.AS FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Para se obter um melhor aproveitamento dos fatos e dados coletados, ferramentas apropriadas devem ser utilizadas. Conforme descrito, anteriormente, sete ferramentas foram desenvolvidas por Ishikawa e se tornaram fundamentais para programas de gestão da qualidade. Com estas, é possível oferecer o suporte necessário para coletar, tabular, analisar e apresentar os dados de variações ocorridas dentro dos processos.

A primeira das ferramentas é a folha de coleta de dados. A finalidade desta é permitir uma organização clara dos dados, algo que permita a análise e o tratamento posterior. Contudo, para que a ferramenta seja bem utilizada, é preciso que os dados obtidos correspondam à necessidade da empresa. Para isto, deve-se ter um objetivo bem definido, obter confiabilidade nas medições e registrar os dados de forma clara.

Figura 1 – Folha de coleta de dados

FOLHA DE AVALIAÇÃO MEDIDOR ELETRONICO LAC									
UNIDADE DE DISTRIBUIÇÃO:								RESP.:	
DATA: / /									
	Núm.	Leitura		Leitura		Consumo			
	medidor	DATA: 29.03.99	LAC	DATA: 29.04.99	LAC	no período		DIFERENÇA	MEDIDOR
item	LAC	kWh	LAC	kWh	LAC	kWh	LAC	%	
0	AA049	7853,8	0,3	7963,0	109,7	109,2	109,4	-0,18	763900306
1						0,0	0,0		
2						0,0	0,0		
3						0,0	0,0		
4						0,0	0,0		
5						0,0	0,0		
6						0,0	0,0		
7						0,0	0,0		
8						0,0	0,0		
9						0,0	0,0		
10						0,0	0,0		

OBS:

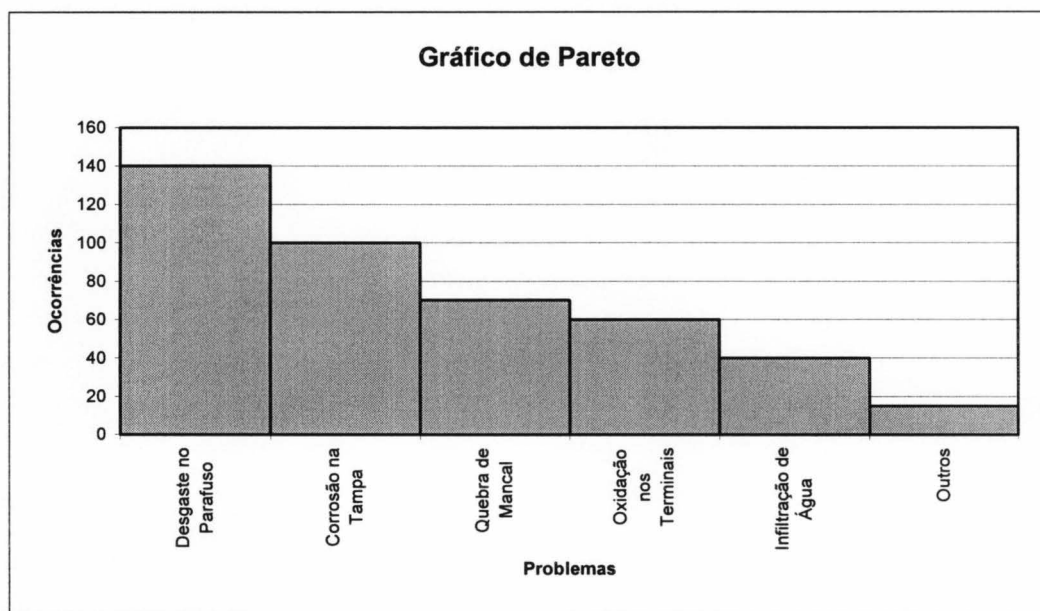
Diferença negativa indica que a medição do medidor do lac está maior que a medição atual

Cada empresa deve desenvolver seu próprio formulário a fim de direcionar a coleta de dados para as informações realmente importantes. Também é preciso que sejam registrados os nomes do responsável pelas medições e o período em que

estas foram feitas. Para uma correta aplicação desta ferramenta é necessário um treinamento dos funcionários envolvidos.

A segunda ferramenta é o gráfico de Pareto. Esta se baseia no princípio de Pareto, que defende que grande parte dos problemas não afeta significativamente os processos. Por outro lado, uma pequena parcela de problemas é responsável por grandes falhas e imperfeições nos processos. Desta forma, ao identificar qual é esta parcela, é possível priorizar a ação corretiva.

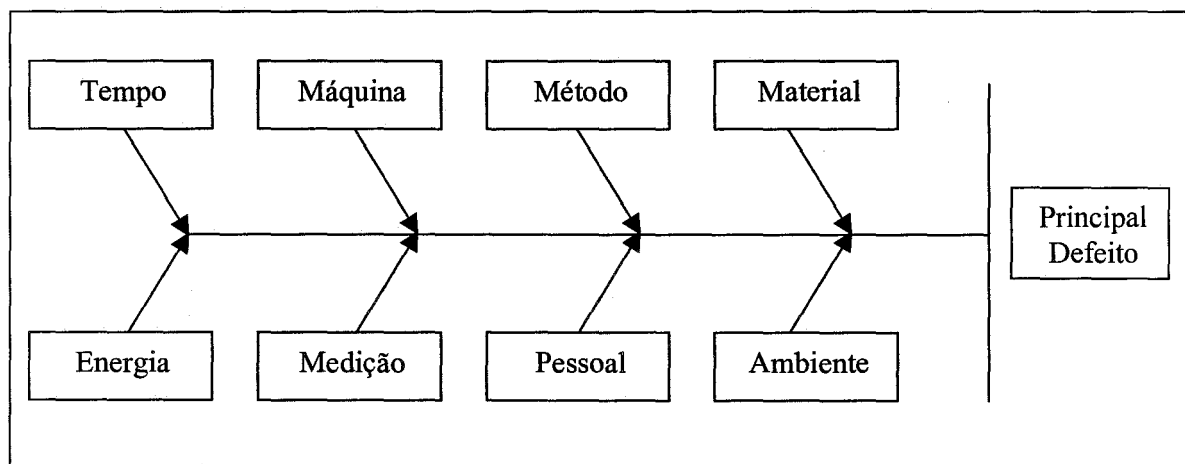
Figura 2 – Gráfico de Pareto



A terceira ferramenta é o diagrama de causa e efeito. Tal diagrama, também conhecido por espinha-de-peixe, é utilizado para mostrar as relações de causa e efeito. Esta abordagem é fundamental para características da qualidade pois quando algum fator não corresponde ao esperado é preciso identificar as causas do problema. Com isto, este tipo de diagrama permite um isolamento de possíveis causas e seus tratamentos.

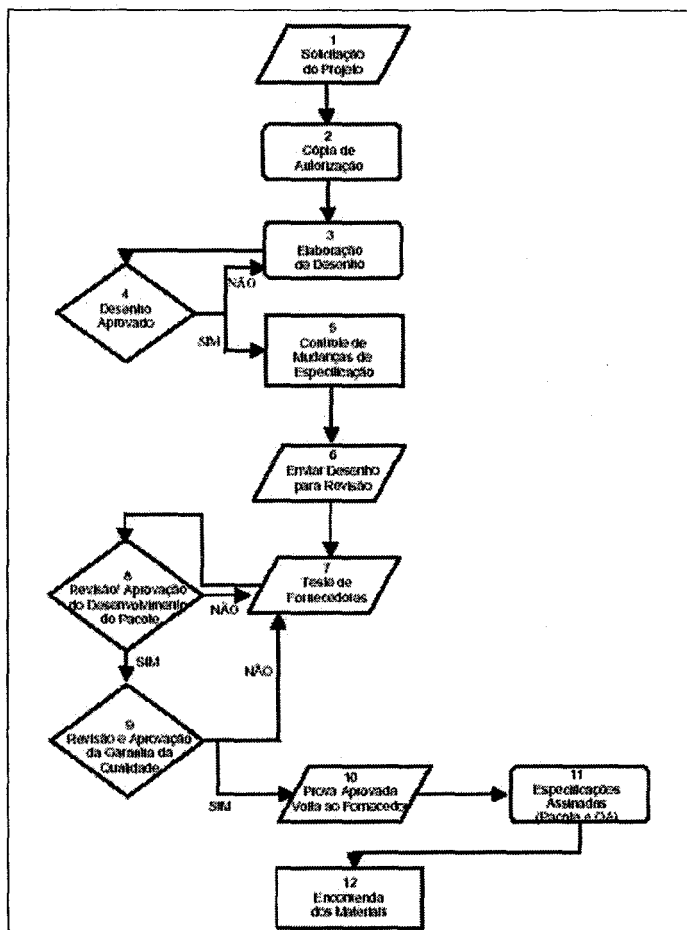
A quarta ferramenta é o fluxograma. Ela é utilizada para representar em seqüência eventos de determinados processos. Com esta representação é possível definir um fluxo produtivo e identificar suas falhas ou gargalos. Os fluxogramas são feitos utilizando símbolos com significados padronizados. Os funcionários envolvidos devem conhecer muito bem esta simbologia.

Figura 3 – Diagrama de causa e efeito.



Fonte: PMBOK (2000, pág. 99)

Figura 4 – Fluxograma

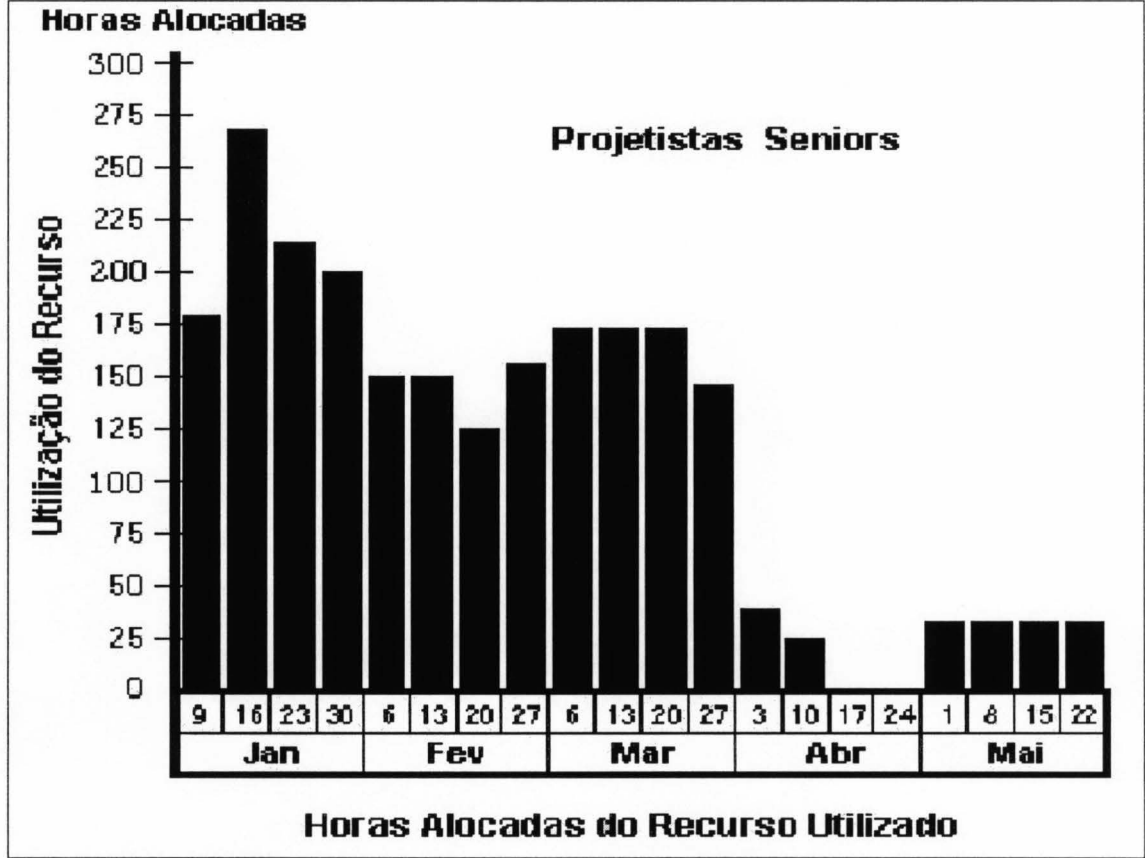


Fonte: PMBOK (2000, pág. 100)

A quinta ferramenta é o histograma. Esta é uma ferramenta estatística muito importante, pois possibilita a avaliação de muitos conjuntos de dados de uma forma resumida. Por exemplo: Tem-se a produção de determinada peça com uma

variação. Ao produzir um número elevado desta peça, é feita uma medição para determinar a variação em cada uma. No histograma são distribuídas categorias de variação e são contadas quantas peças ficam em cada categoria. O gráfico destes valores permite uma avaliação estatística das variações e a tomada de decisão quanto às medidas a serem tomadas.

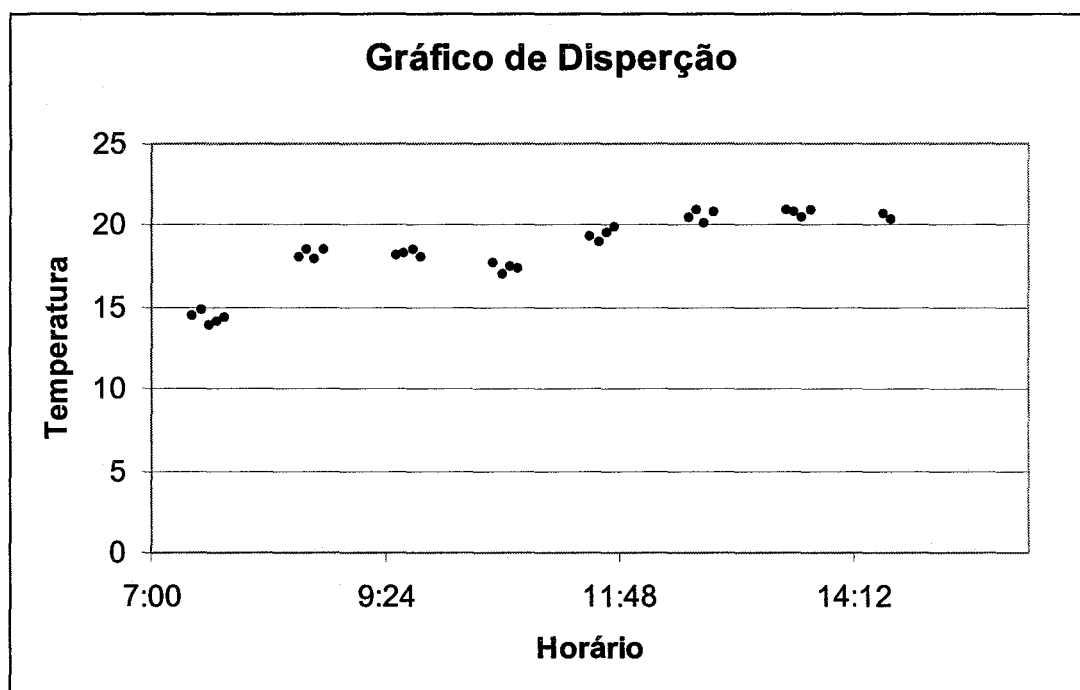
Figura 5 – Histograma



Fonte: PMBOK (2000, pág. 112)

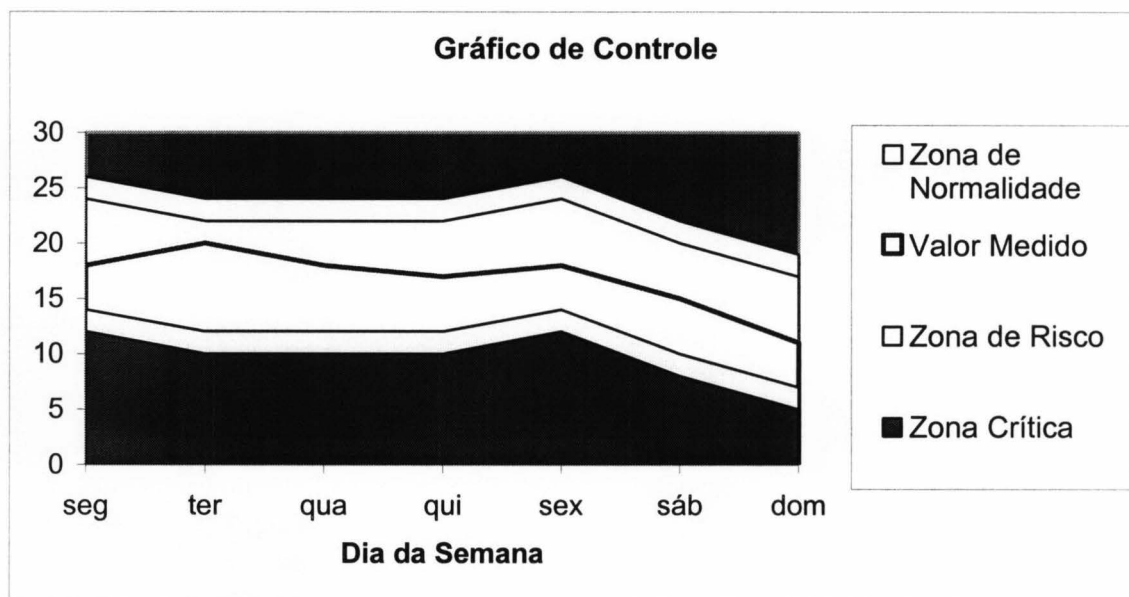
A sexta ferramenta é o diagrama de dispersão. Trata-se também de uma técnica gráfica que permite descobrir e mostrar relações entre dois conjuntos de dados associados. A representação é feita através de “nuvens” de pontos.

Figura 6 – Gráfico de dispersão



A sétima ferramenta é o gráfico de controle. Este é utilizado para avaliar a estabilidade do processo. Nesta avaliação é importante distinguir variações de causas especiais e variações apenas casuais presentes em todos os processos. As variações casuais repetem-se aleatoriamente dentro de limites previsíveis. As especiais, por outro lado, necessitam maior atenção para manter sob controle diversos fatores que afetam os processos.

Figura 7 – Gráfico de controle



3.3.GERENCIAMENTO PELAS DIRETRIZES

O Gerenciamento pelas Diretrizes (GPD), de acordo com Campos (1992), é um sistema orientado pela alta administração para direcionar esforços na gerência da qualidade em harmonia com os objetivos estratégicos das empresas. Seu conceito está, portanto, ligado intimamente aos aspectos futuros. As medidas tomadas no GPD visam permitir uma sustentabilidade ou uma melhoria na qualidade dentro das empresas.

Sua realização se inicia com um planejamento estratégico tendo bem definido qual é a missão da empresa e qual sua visão a longo prazo de acordo com aspectos ligados a qualidade. Dentro deste planejamento é preciso definir uma política de qualidade. Isto é, uma série de regras e normas que todos os colaboradores devem seguir para garantir a redução de perdas e a ocorrência de falhas. Também é preciso fixar relações de compromisso com clientes internos e externos e deve ser feito um plano de disseminação de procedimentos voltados para qualidade dentro da empresa.

Em seguida, deve ser feita uma análise de forças e fraquezas presentes dentro da organização, assim como analisar as oportunidades, ameaças e influências vindas de fora. Terminada esta análise a organização deve definir como será montada a estratégia a ser seguida. Sempre, em todo GPD o foco deve ser a qualidade.

3.4.O CICLO PDCA

O ciclo PDCA de controle de processo (citado anteriormente) é um método gerencial utilizado para atingir as metas estabelecidas e para manter ou melhorar a qualidade. Segundo Campos (1992) o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) compreende as seguintes etapas:

a) Planejamento (P), cujos objetivos são:

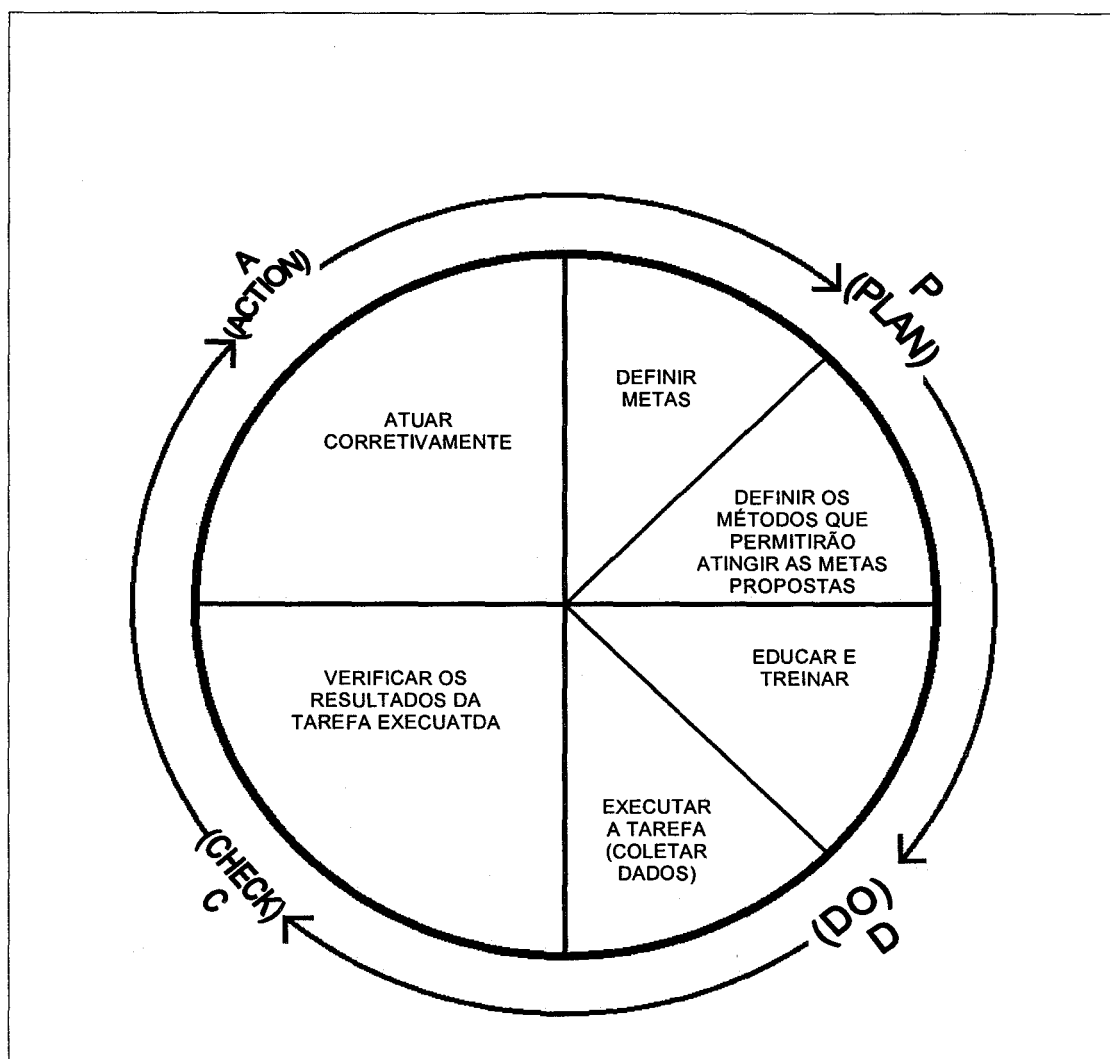
- Estabelecer metas sobre os itens de controle
- Estabelecer o método para se atingir as metas propostas

b) Execução (D): A execução das tarefas deve ocorrer exatamente como o previsto no planejamento. Deve ser feita a coleta de dados para futura utilização na etapa de verificação do processo. Nesta etapa é fundamental a educação e o treinamento no trabalho.

c) Verificação (C): A partir dos dados da etapa de execução, deve ser comparado o resultado obtido com o planejado.

d) Atuação corretiva (A): Caso seja verificada a ocorrência de falhas no processo, são realizadas correções definitivas para que o problema não volte a ocorrer.

Figura 8 – Ciclo PDCA



Fonte: Campos (1992, pág. 30)

3.5. INDICADORES DA QUALIDADE

Paladini (2002) define indicador de qualidade como mecanismo de avaliação em bases mensuráveis, ou seja, com bases quantitativas. Portanto, só podem ser expressos através de indicadores elementos que possam ser avaliados quantitativamente como, por exemplo, redução de defeitos, a eliminação de horas extras, entre outros.

Porém, para que o indicador seja considerado de qualidade além de ter características mensuráveis é necessário que também possua características e objetivos bem definidos. Paladini (2002) destaca como sendo os mais importantes:

a) **Objetividade:** Cada indicador deve demonstrar de forma simples e direta a situação à qual se refere.

b) **Clareza:** Os indicadores devem ser de fácil compreensão permitindo que todos possam entendê-los.

c) **Precisão:** Para que não ocorram interpretações distintas os indicadores devem ser precisos nas informações disponibilizadas.

d) **Viabilidade:** As informações a serem utilizadas nos indicadores devem ser baseadas em situações já ocorridas.

e) **Representatividade:** Os indicadores devem expressar a realidade da qual foram retirados.

f) **Visualização:** Para facilitar o entendimento dos indicadores, estes devem ser de fácil visualização como o que ocorre com o uso de gráficos.

g) **Ajuste:** Cada indicador deve ser adaptado às informações presentes dentro do contexto da organização.

h) **Unicidade:** Em situações similares, os indicadores não devem ser utilizados de formas distintas.

i) **Alcance:** A ênfase dos indicadores é a avaliação das causas. Portanto, não se deve analisar somente os efeitos apresentados.

j) **Resultados:** O objetivo dos indicadores é apresentar resultados que foram alcançados. Pode-se assim avaliar através dos indicadores até que ponto determinadas ações conduzem a determinados resultados.

Todo indicador deve ser composto de três estruturas:

- 1) **Elemento:** Consiste na descrição, no contexto que define o indicador. Através dele é definido a área do ambiente de avaliação, assim como, onde ele pode ser aplicado.
- 2) **Fator:** Consiste na combinação de elementos em um mesmo contexto relacionando duas ou mais variáveis.
- 3) **Medida:** Mecanismo utilizado para medir os fatores. Desta forma, estes fatores serão mensurados e comparados a padrões pré-existentes.

Quanto aos indicadores, vale ressaltar que de nada adiantam técnicas avançadas de coleta e avaliação de dados se estas não gerarem ao final uma ação preventiva ou corretiva. Simplesmente catalogar dados não representa nenhum avanço para melhoria da qualidade em um processo ou projeto.

4.PROGRAMAS E MODELOS DE CONTROLE DE QUALIDADE

Até então foram tratadas filosofias e ferramentas a serem utilizadas no controle da qualidade. Estas podem ser flexibilizadas e adaptadas para diversos sistemas, tanto em processos como em projetos. Contudo, algumas empresas fazem questão de utilizarem planos mais rígidos para o controle de qualidade. Para satisfazer esta necessidade, existem diversos programas e modelos para a gestão da qualidade. Neste trabalho serão abordados: o Sistema Japonês de Administração, a ISO e o "Seis Sigma".

4.1.SISTEMA JAPONÊS DE ADMINISTRAÇÃO

Segundo Maximiano (1995), a partir da década de 70 o modelo japonês de administração passou a chamar a atenção em todo o mundo. Este modelo é baseado em técnicas de organização e administração, que são empregadas principalmente na indústria automobilística, aliadas aos princípios e valores da cultura japonesa.

Para compreender melhor este modelo é conveniente abordar o sistema de produção da Toyota Motors Company. Esta companhia, antes entrar no mercado americano, optou por não seguir o modelo de Ford na indústria automobilística. Para obter sucesso a empresa necessitava eliminar desperdícios e ter qualidade e flexibilidade na produção de seus veículos. Por isto, a Toyota precisava ser diferente das indústrias tradicionais que geralmente apresentavam sete tipos de desperdícios: de tempo, de produção excessiva, de operações na manufatura, de transporte, de estoque, de movimentação humana e de espera. Para eliminar estes desperdícios, dentro do sistema da Toyota, era preciso estudar e entender cada um deles. Por outro lado, para melhorar a qualidade, a empresa japonesa adotou um sistema de divisão em equipes e substituiu a figura do chefe pela figura do líder. Isto representou uma inversão na hierarquia. Através de reuniões periódicas (que ficaram conhecidas como círculos de qualidade), essas equipes promoviam a melhoria contínua na produção (o que foi chamado de *kaizen* pelos japoneses e será melhor detalhado mais a frente).

Outro fator importante no sucesso da Toyota foi a política de sincronismo de todas as atividades. Isto é, cada componente ou serviço deveria ser utilizado no momento certo, sem adiantamentos ou atrasos (o que recebeu o nome de *Just in time*). Para atingir esse objetivo a empresa adotou o sistema kanban. Este sistema

consiste em uma ferramenta visual que determina o início e fim de cada operação assim como suas precedentes e sucessoras. Ele permite a racionalização da produção.

De forma complementar, foi adotada uma política de flexibilização. Isto é, os operários e as máquinas deveriam ser adaptáveis ao máximo de funções possíveis. Desta forma, a indústria conseguiria uma redução considerável na ociosidade destes elementos.

Adicionalmente, foi instituída também uma racionalização nos mecanismos de controle de defeitos. Cada operário era instruído a parar imediatamente a produção quando encontrassem algum defeito ou problema que não pudesse ser resolvido. Desta forma, o defeito ou problema era avaliado e solucionado por completo. Isto fez com que o rendimento da fábrica se aproximasse muito do ideal.

Através dessas medidas a Toyota obteve grande sucesso em todo mundo. Seus avanços foram copiados por outras fábricas de automóveis.

O desperdício, dentro de um país com poucos recursos naturais como o Japão era muito condenado. Por isto o controle de qualidade ganhou grande destaque. Muitos profissionais participaram de pesquisas com objetivo de promover o desenvolvimento do país através da melhoria da qualidade dos produtos lá produzidos.

Em 1946 foi criada a JUSE (já citada anteriormente) - União de Cientistas e Engenheiros Japoneses (Union of Japanese Scientists and Engineers – JUSE). Esta entidade se tornou responsável pelas atividades no controle de qualidade adotado no país. Com esta finalidade, em 1950 a JUSE convidou um americano especialista em estatística e com prestígio na área técnica, o Dr. William Edwards Deming, para que este ministrasse um curso que havia desenvolvido.

Deming tinha consciência de que na América o controle da qualidade era utilizado apenas para separar produtos bons dos defeituosos, sem que nada fosse feito para eliminar as causas dos defeitos. Para que isso não se repetisse no Japão, Deming enfatizou a necessidade do envolvimento da alta administração das empresas japonesas.

Além disso, ele pregou que a melhoria na qualidade traria prosperidade, aumentaria a produtividade, eliminaria desperdícios e garantiria mais empregos aos japoneses. Para que isto ocorresse Deming montou um modelo composto por correntes de atividades. Toda produção deveria ser montada de acordo com esse

modelo, onde as atividades precedentes representavam fornecedores e as que vinham em seguida eram as clientes. Adotando uma predominância do interesse dos clientes, Deming focou uma mentalidade preventiva.

Estas mudanças ensinadas aos japoneses surtiram efeito em poucos anos e Deming ganhou um reconhecimento e uma admiração muito grande no território japonês. Como prova deste reconhecimento a JUSE criou mais tarde os prêmios Deming da qualidade. Estes prêmios eram concedidos a pessoas que despenhassem papéis importantes no desenvolvimento da qualidade.

4.1.1. Just-in-time (JIT)

A Toyota, conforme mencionado anteriormente, aplicou o Just in Time (JIT) pois necessitava adotar um sistema que eliminasse desperdícios e tornasse a produção flexível melhorando a qualidade. Contudo, foi somente nos anos 80, com a economia japonesa avançando no mercado, que a filosofia do JIT ganhou destaque no ocidente.

Segundo Hutchins (1993, pág. 15) “just-in-time é o termo usado para indicar que um processo é capaz de responder instantaneamente à demanda, sem necessidade de qualquer estoque adicional” e significa “na hora certa”. Sendo assim é o princípio que os materiais utilizados no processo produtivo devem ser adquiridos quando necessário, eliminando desta forma os estoques nas empresas. O método que estabelece o JIT é o de fluxo de materiais com a programação da produção, ou seja, conforme as etapas do processo produtivo. Para que não ocorram falhas na produção, devido à redução de estoques, procura-se estimular os funcionários a terem dedicação e atenção no processo produtivo. As empresas devem selar compromissos com os fornecedores a fim de evitar atrasos no prazo estipulado das entregas das mercadorias, o que pode gerar um comprometimento da produção. O JIT está relacionado diretamente com o Controle da Qualidade Total (TQC). O JIT atua dentro do TQC, que visa à identificação, análise e solução do problema; com o objetivo de otimizar a produção.

O JIT/TQC apresentam alguns conceitos e técnicas, tais como estão descritos no quadro a seguir.

Quadro 1– Conceitos e técnicas da filosofia JIT/TQC

Filosofia JIT/TQC	
<ul style="list-style-type: none">• Satisfazer as necessidades do cliente• Eliminar desperdícios• Melhorar continuamente• Envolver totalmente as pessoas• Organização e visibilidade	
JIT	TQC
Produção focalizada. Produção puxada. Nivelamento da produção. Redução de <i>lead-times</i> . Fabricação de pequenos lotes. Redução de <i>setups</i> . Manutenção preventiva. Polivalência. Integração interna e externa, etc.	Produção orientada pelo cliente. Lucro pelo domínio da qualidade. Priorizar as ações. Agir com base em fatos. Controle do processo. Responsabilidade na fonte. Controle a montante. Operação a prova de falhas. Padronização, etc.

Fonte: Tubino (1999, pág. 27).

A satisfação das necessidades dos clientes significa atender aos anseios dos mesmos com o fornecimento de produtos de qualidade quando solicitados. Estes clientes podem ser tanto internos (pessoas da empresa) quanto externos. A eliminação de desperdícios não agrega valor diretamente ao produto. Porém, com ela é possível contribuir para melhorar o relacionamento com os clientes através de:

- Redução de custos
- Produção de lotes menores com maior qualidade
- Flexibilidade
- Participação do cliente no desenvolvimento do produto.

A seguir são relacionadas as sete categorias de desperdícios:

- Desperdício de superprodução: Ao eliminar este desperdício é possível fazer somente o que o cliente deseja, eliminando estoques volumosos e gerando uma produção em lotes menores e com uma diversidade maior de produtos.
- Desperdício de espera: a formação de “gargalos” em uma produção acarreta na ociosidade de recursos. Todo recurso ocioso representa uma perda para empresa pois este recurso poderia estar empenhado em uma aplicação financeira.
- Desperdício de transporte: é quando existe armazenamento de materiais, e estoques intermediários que geram movimentações e arrumações desnecessárias.

- Desperdício de processamento: refere-se ao que ocorre no próprio processo. Faz-se necessária uma verificação dos componentes que são realmente utilizados no processo produtivo.
- Desperdício de movimentação: são os movimentos efetuados pelos operadores na realização do produto. Nota-se a necessidade de uma padronização do local de trabalho, facilitando a locomoção dos funcionários e maquinários o que também ocasiona uma redução no tempo gasto.
- Desperdícios de produção de peças com defeitos: é preciso combater as causas dos problemas, não os efeitos. Deve-se evitar o retrabalho para diminuir os custos e valorizar os produtos finais.
- Desperdício de estoque: toda empresa deve procurar reduzir seus níveis de estoque. O motivo é o mesmo apresentado no item 2.

Para que o just-in-time seja eficiente é preciso reforçar a interação e a colaboração das pessoas que constituem a empresa. Faz-se necessária a aplicação de cursos para estes integrantes e a conscientização de que é um processo que será alcançado no longo prazo.

4.1.2.Kanban

O Kanban foi desenvolvido na década de 80 pelos engenheiros da Toyota. O significado da palavra é “cartões”. É considerada uma das ferramentas do JIT porque visa eliminar estoques.

Segundo Maximiano (1995, pág. 176), “o objetivo do sistema Kanban é interligar a operação de produção ou transporte para que se produza *em* ‘tempo exato’ somente aquilo que se vende. Ademais, é um sistema que através do qual se pode controlar a produção, o movimento físico dos produtos e, em todos os setores, realizar a racionalização com eficiência e sem desperdícios”.

O Kanban permite a programação da produção diretamente no chão de fábrica. Ele determina quando iniciar cada etapa e o quanto deve ser produzido. Através dele é possível efetuar um acompanhamento e controlar cada atividade. Ele possibilita a sinalização do processo produtivo. O cartão kanban de fornecedores está relacionado com a ordem de compra, isto é, libera o fornecedor, por meio dos cartões, para entregar a mercadoria que foi encomendada. Com este artifício de cartões para comandar fornecedores ocorre uma facilitação das atividades de reposição de estoque.

Existem outros tipos de kanbans, por exemplo:

- kanban contendor;
- quadrado kaban;
- painel eletrônico;
- kanban informatizado.

Por ser um sistema adaptado a executar diversas funções, as organizações devem observar algumas regras básicas pra obter um melhor aproveitamento do mesmo:

- O “cliente” só poderá retirar a mercadoria requerida mediante a apresentação do cartão kanban especificado no mesmo, de acordo com os valores e quantidades determinadas. A mercadoria só poderá ser retirada no momento em que for ocorrer o consumo.
- O fornecedor produzirá apenas os itens pré-estabelecidos nos cartões evitando assim a superprodução. Somente a solicitação feita pelos cartões kanban será aceita. Caso contrário, a entrega é proibida.
- Os produtos defeituosos não devem ser entregues ao cliente. Isto ressalta a importância da qualidade total, padronização da produção e a preferência de trabalhar com pequenos lotes que, conseqüentemente, reduz a possibilidade de mercadorias defeituosas.
- O número de kanbans deve ser mínimo, evidenciando que a organização tem que buscar o melhoramento contínuo.
- O sistema Kanban pode adaptar-se a pequenas variações na demanda, ou seja, sem alterações do número de kanbans na programação.

No que tange aos trabalhadores, o Kanban trás para eles uma alta estima, uma vez que são eles próprios que conduzem o processo, após a autorização mediante os cartões.

4.1.3.Kaizen

Na década de 50, os japoneses visitaram as empresas americanas a fim de estudar o segredo da produtividade industrial ocidental. Porém, quando retornaram, após alguns anos, perceberam que não ocorreram mudanças. Este fato era impossível de acontecer nas empresas japonesas pois eles buscam no seu dia-a-dia de trabalho mudar algo. No Japão as mudanças são vistas como um modo de vida que opera ou de forma gradual ou repentina.

Segundo Imai (1994, pág. 03) “a essência do KAIZEN é simples e direta: KAIZEN significa melhoramento. Mais ainda, KAIZEN significa contínuo melhoramento, envolvendo todos, inclusive gerentes e operários”. É exatamente a falta de Kaizen que explica por que as empresas orientais conseguem promover mudanças facilmente e as ocidentais encontram dificuldades. E além desta falta de kaizen, os cidadãos japoneses já têm enraizado em suas mentes que deve haver mudanças contínuas sempre, tanto no trabalho quanto em suas vidas pessoal e social.

Muitos foram os estudiosos, jornalistas, empresários que estiveram no Japão com intuito de tentar entender o “milagre econômico” ocorrido após a segunda guerra, mas acabaram se dedicando mais às práticas exclusivas da administração japonesa. No entanto, não conseguiram compreender que tais práticas podem ser resumidas a Kaizen, o qual é visto como o guarda-chuva porque abrange a maioria das práticas japonesas, como o Controle Total de Qualidade (TQC), Just-in-time (JIT) e o Kanban.

4.1.4.Círculos de Controle de Qualidade

Segundo Maximiano (1995, pág. 184) “os japoneses não se limitaram a aplicar e copiar as lições dos especialistas ocidentais, mas criaram suas próprias soluções no campo da administração da qualidade. Uma destas, que despertou grande interesse em outros países, é a metodologia de trabalho de círculos de qualidade”.

Os círculos de controle de qualidade foram desenvolvidos pelo Dr. Kaoru Ishikawa e aplicados no Japão, pioneiramente na Toyota, onde se atingiu o âmbito nacional com mais de um milhão de CCQ.

O modelo original dos círculos de qualidade era composto por um grupo de funcionários (chão de fábrica) voluntários de um mesmo setor ou área de trabalho que apontavam para os seus superiores problemas na fábrica, produção, segurança e higiene. Posteriormente estes superiores analisavam e apontavam possíveis soluções.

Com este procedimento de envolver o funcionário no processo de localização, análise e solução do problema, ocasionaram para eles um sentimento de participação (inclusão), responsabilidade, uma maior interação com a empresa na qual estavam inseridos. Isto gerou também uma melhora na comunicação interna

entre os grupos de trabalho e estimulou um clima de criatividade, mentalidade de qualidade, autocontrole e prevenção de falhas.

A partir do momento que o empregado passou a inspecionar o seu próprio trabalho durante o processo, criou-se a conscientização de que ele é responsável pela qualidade do produto que irá produzir, reduzindo assim o número de produtos defeituosos.

Essa idéia que teve início no Japão, rapidamente foi disseminada para todo o mundo. No Brasil as primeiras experiências começaram nos anos 70 em empresas como a *Johnson & Johnson*, *Hering*, *Volkswagen*, entre outras. Entretanto, o formato original do círculo de controle de qualidade foi sendo adaptado e em algumas empresas reuniram-se grupos de pessoas de setores ou áreas de trabalho diferentes para discutir-se sobre qualidade e eficiência.

No começo, em algumas empresas brasileiras não se discutiam somente assuntos relacionados com a qualidade e eficiência na produção. Entravam em pauta problemas relacionados com a política administrativa da empresa (plano de carreira, salários e benefícios), desviando-se do foco principal da círculo de qualidade. No entanto, com o tempo, tanto as empresas quanto os funcionários aprenderam a separar as situações, fazendo com que os círculos de qualidade tivessem seu objetivo real recuperado.

Em outros países o círculo de qualidade são recompensados com prêmios em dinheiro proporcionais aos ganhos obtidos com as soluções apresentadas pela equipe formada.

Os círculos de controle de qualidade trazem implícita a mensagem de que as pessoas que possuem mais experiências são as mais dotadas de conhecimentos práticos para apontar problemas e soluções a respeito da produção, justamente porque trabalham no processo diariamente e sabem quais são os obstáculos que as impedem de prosseguir no seu trabalho ou até mesmo acarretam na produção de itens defeituosos.

4.2.HOUSEKEEPING - 5 S

O Programa 5S é um conjunto conceitos que tiveram início para complementar os Programas de Qualidade a fim de atingir a Qualidade Total. Pode-se dizer que é uma ferramenta da Qualidade Total, que ao ser praticada é capaz de modificar o ambiente de trabalho assim como modificar a disposição de espírito dos

funcionários, e conseqüentemente a maneira dos mesmos conduzirem suas atividades. Segundo Cunha (1999, pág. 116) "... este modelo atua nos valores e princípios elementares de racionalidade de qualquer organização. Pode-se dizer que é uma ação de saneamento básico, elementar, de uma empresa. Por isso o 5 S é geralmente utilizado como providência inicial em direção à qualidade". Esse efeito sobre a motivação para a qualidade pode ser observado com resultados visíveis, pois melhoram a aparência do local de trabalho, mudam as atitudes e comportamentos das pessoas que executam as tarefas da empresa. Sua prática contínua e rigorosa leva a uma mudança interior que resulta em uma disposição mental para prática do programa, desta forma a aplicação do mesmo torna-se um hábito, proporcionando assim um ambiente agradável e seguro para trabalhar.

O termo 5S é derivado de cinco palavras japonesas, iniciadas com a letra S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, e Shitsuke). O programa teve início no Japão logo após a Segunda Guerra Mundial, para combater a sujeira das fábricas. No Brasil foi formalmente lançado em 1991. De acordo com Campos (1992) a forma encontrada para expressar o significado dessas palavras foi acrescentar o termo *senso* antes da palavra em português, conforme descrito abaixo:

- Seiri – Senso de seleção / utilização;
- Seiton – Senso de ordenação/ arrumação;
- Seiso – Senso de limpeza;
- Seiketsu – Senso de padronização;
- Shitsuke – Senso de disciplina.

São apresentados a seguir breves comentários a respeito de cada um deles.

1) Seiri – Senso de seleção / utilização

Consiste em identificar e eliminar tudo aquilo que for desnecessário para o local do trabalho, descartando ou dando uma devida destinação ao mesmo. O objeto necessário para cada setor é aquele que está sendo usado ou que se tem previsão de uso em breve. Se for observado que o objeto não é utilizado com frequência, deve-se refletir quanto à possibilidade de encaminhá-lo para área onde ele será mais útil.

A aplicação deste procedimento resulta em maior segurança, melhor utilização dos espaços físicos, facilidade de limpeza, entre outros.

2) Seiton – senso de ordenação / arrumação

Após selecionar os equipamentos e materiais necessários, o próximo passo é organizá-los. Deve-se determinar o local apropriado para cada item, de modo a facilitar a sua localização e uso, evitando desta forma a perda de tempo ocasionada pela procura do mesmo.

Para sua aplicação é necessário, primeiramente, observar quais são as ferramentas mais utilizadas e deixa-las ao alcance das mãos. Depois, deve-se identificar os itens de uso menos freqüente e colocá-los a uma distância um pouco maior (mas não muito). E, finalmente, os itens são muito pouco utilizados, devem estar em locais menos acessíveis para não atrapalharem ou incomodarem o andamento do serviço. É importante lembrar que em cima da mesa o ideal é manter apenas o trabalho que estiver sendo executado.

Toda área de trabalho tem que possuir identificação, como os armários, portas, prateleiras, áreas de risco, extintores e saídas de emergência, isso é exemplo de boa ordenação. O mesmo deve ser aplicado aos produtos, ou seja, todos devem conter informações como: procedência, destino e data de validade.

Caso exista atendimento ao público externo é necessária a utilização de crachás de identificação, preferencialmente sem a descrição dos cargos, o que além de distanciar o relacionamento entre as pessoas, pode causar desmotivação.

Os arquivos também devem ser ordenados, podendo ser arquivados por ordem alfabética, temática e etc. O importante é haver um critério que tem por finalidade a organização. Estes documentos devem ir para o arquivo com uma determinação do tempo que ele deverá permanecer e também com a determinação de sua destinação após terminar esse período.

A aplicação do Senso de ordenação permite uma melhor disposição de móveis e equipamentos, maior segurança, facilidade para limpeza, redução de desperdícios e de tempo.

3) Seiso – Senso de limpeza

Consiste em manter limpo o ambiente físico, além de educar as pessoas para evitar a sujeira. A limpeza do ambiente interfere no relacionamento pessoal, pois reflete respeito pelo próximo e cria melhores condições de trabalho em equipe.

A preocupação não deve ser apenas com a sujeira aparente, deve-se observar e solucionar a causa da sujeira, para reduzi-la ou eliminá-la. Uma forma de reduzir a sujeira é definir um cronograma para limpeza, evitando desta forma que a limpeza ocorra apenas quando aparecer sujeira; devem ser feitos os reparos

necessários no local o mais rápido possível; demarcar local apropriado para tabagismo e dispor de quantidades suficientes de lixeiras para o ambiente.

A limpeza é uma prática indispensável, deixa o ambiente de trabalho muito mais agradável e contribui para a conservação da empresa, além de melhorar o relacionamento interpessoal.

4) Seiketsu – Senso de padronização

Busca manter os três primeiros Ss (seleção, ordenação e limpeza) de forma contínua para criar condições à saúde das pessoas e garantir um ambiente saudável e favorável para trabalhar.

A padronização consiste em manter o ambiente em situação de limpeza, considerando as cores das paredes, iluminação, ventilação, temperatura, higiene e tudo que causar impressão de limpeza.

Outro fator importante da padronização são as sinalizações dispostas na organização, deve haver padrões de placas de fácil visualização com letras claras e grandes. Também representado como padronização, além de proporcionar segurança no trabalho, é a utilização de uniforme pelos colaboradores da empresa.

Portanto o Senso de padronização preocupa-se com a ambientação, ou seja, com tudo que contribui positivamente para a constituição de um ambiente agradável, que garanta a realização do trabalho com saúde e motivação.

5) Shitsuke – Senso de disciplina

Desenvolve o hábito de observar e seguir as normas e procedimentos para execução das tarefas, de modo a obter qualidade no produto ou do serviço oferecido. A disciplina é uma prática contínua que como o tempo permite que as pessoas façam as coisas certas naturalmente, porque é uma repetição e prática que desenvolve nas pessoas um bom hábito, como por exemplo: quando sujamos, limpamos imediatamente; guardar cada objeto de volta ao seu lugar logo após o uso.

Portanto ter disciplina é ter consciência das responsabilidades existentes. É fazer a prática diária dos 5S, para manter a qualidade no trabalho.

A aplicação contínua do Programa 5S gera uma interação no trabalho em grupo, diminuindo, sobremaneira os problemas surgidos no ambiente de trabalho e aumentando a produtividade e competitividade da organização. No entanto para chegar a esses resultados o envolvimento e comprometimento de todos é essencial, ele é feito através de um trabalho contínuo de remover os velhos hábitos e substituí-los por outros.

4.3.ISO SÉRIE 9000

Vivemos uma era onde as dificuldades crescem de forma assustadora e os índices de concorrências são cada vez maiores. Geralmente ocorrem mudanças muito rápidas que ameaçam a sobrevivência das empresas e induzem os gestores a desenvolverem técnicas e sistemas administrativos para garantir a qualidade dos serviços e produtos oferecidos aos clientes, proporcionando-lhes satisfação e segurança.

As organizações tendem a estar sempre se atualizando e garantindo a qualidade com o intuito de superar as propostas estabelecidas pelos concorrentes. Campos (1992, pág. 100) define a garantia de qualidade como sendo “uma função da empresa que tem como finalidade confirmar que todas as atividades estão sendo conduzidas na forma requerida”. Portanto tornou-se necessário que as empresas adotem sistemas de gestão de qualidade para fornecer aos clientes uma evidência tangível da sua preocupação com a qualidade. Por isso foram emitidas pela ISO normas internacionais sobre sistemas de gestão de qualidade.

A ISO (*International Organization for Standardization*) é uma organização internacional não governamental, criada em 1947 com sede em Genebra Suíça, cujo objetivo é criar normas técnicas para facilitar o relacionamento comercial entre os países do mundo. No Brasil, as normas são elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e registradas no Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) que é a instituição responsável pela normalização técnica no país.

Segundo Cunha (1999, pág. 118) “o objetivo principal da ISO 9000 é dar garantia aos clientes de que as especificações de produto e contratos de compra serão cumpridos”. Para a gestão e garantia de qualidade a Série ISO 9000 é composta por cinco normas elaboradas pelo Comitê Técnico 176 (ISO TC 176). As normas entraram em vigor em 1987, são elas: ISO 9000, ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003 e ISO 9004. A ISO 9000 serve de roteiro para implementar as outras, é uma orientação geral sobre o uso das normas. As normas ISO 9001, 9002 e 9003 se aplicam a situações contratuais, que exigem demonstração de que a empresa fornecedora é administrada com qualidade.

A ISO 9001, por ser mais abrangente de todas, incorpora todos elementos da gestão da qualidade. É constituída por normas com o objetivo de garantir qualidade

no projeto e desenvolvimento de produtos, na produção, na instalação e na assistência técnica do produto vendido, ou seja, regula desde o desenvolvimento do produto até o serviço pós-venda. Utilizada em situações contratuais para garantir a qualidade externa, onde o fornecedor necessita demonstrar sua capacidade em fornecer produtos que atendam as necessidades dos clientes, desde o projeto até os serviços associados.

A ISO 9002 incorpora quase todos os elementos da gestão de qualidade e abrange as fases de produção, instalação e assistência técnica. É usada por companhias as quais a ênfase está na produção e na instalação de seus produtos.

A ISO 9003, a mais simples, agrega normas para garantia de qualidade nas inspeções e ensaios finais do produto. É voltada às organizações as quais não há necessidade de sistemas abrangentes de qualidade como, por exemplo, fornecedoras de mercadoria.

A ISO 9004 é considerada uma norma de orientação de gerenciamento do sistema de qualidade para conduzir auditorias internas buscando a qualidade total. Ela fornece diretrizes para implantar o sistema da qualidade, os fatores técnicos, administrativos e humanos que afetem a qualidade de produtos ou serviços, ainda não existe certificação para ISO 9004.

Os elementos de gestão de qualidade estão presentes no manual da qualidade, o qual é utilizado pelos auditores da qualidade para conduzir a auditoria. Segundo Hutchins (1994) são vinte os elementos do sistema de qualidade da ISO 9000, a saber:

- 1) Responsabilidade da administração;
- 2) sistema de qualidade;
- 3) análise crítica de contratos;
- 4) controle de projeto;
- 5) controle de documentos;
- 6) aquisição;
- 7) produtos fornecidos pelo cliente;
- 8) identificação e rastreabilidade de produto;
- 9) controle de processos;
- 10) inspeção e ensaios;
- 11) equipamentos de inspeção, medição e ensaios;
- 12) situação da inspeção e ensaios;

- 13) controle de produto não-conforme;
- 14) ação corretiva;
- 15) manuseio, armazenamento, embalagem e expedição;
- 16) registro da qualidade;
- 17) auditorias internas de qualidade;
- 18) treinamento;
- 19) assistência técnica;
- 20) técnicas estatísticas.

Estes elementos são resultado de uma série de exigências do consumidor com relação à qualidade dos produtos. Ter a certificação ISO 9000 não significa que o produto posto à venda é o melhor do mundo. Na realidade sinaliza que a empresa é bem organizada e voltada à produção com qualidade, o que aumenta tanto a credibilidade quanto à competitividade da empresa com relação aos clientes. A obtenção da certificação ISO é composta pelas etapas de mudança do sistema de garantia de qualidade da empresa que está descrita no quadro nº 2.

Devido à globalização as organizações para permanecerem no mercado são forçadas a desenvolver programas eficazes de qualidade, já que a concorrência torna-se cada vez mais forte. Isso pode ser observado com os fatos que vêm ocorrendo, por exemplo, a Comunidade Européia e o Mercosul adotaram Normas ISO série 9000 como forma de selecionar as empresas que devem participar destes blocos econômicos, ou seja, as empresa que desejarem vender seus produtos a esses países necessitam implementar um Sistema de Qualidade ISO série 9000.

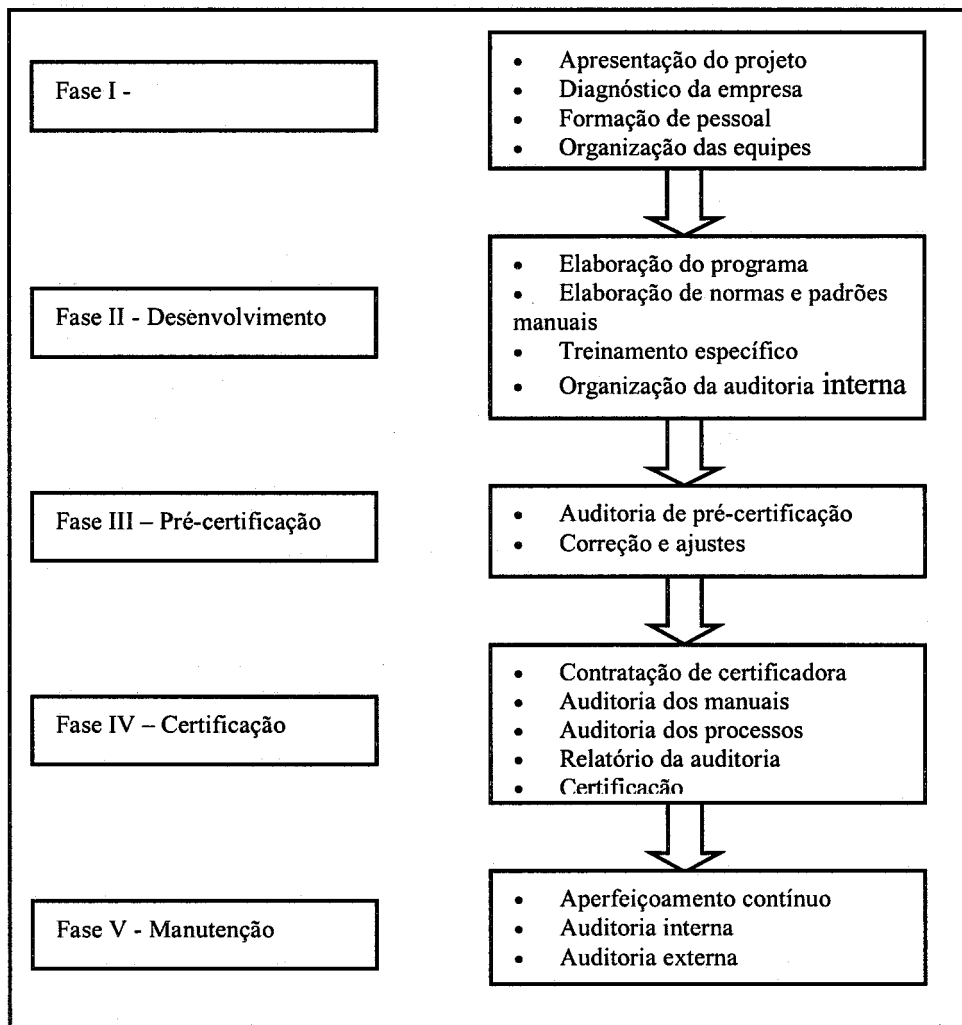
As normas são fáceis de serem implementadas quando a empresa já possui um programa para qualidade. Basta que a empresa desenvolva uma disciplina interna para compreender os objetivos e os benefícios da gestão de qualidade.

Para adquirir a certificação de qualidade, devem ser detalhados os procedimentos nos documentos de qualidade, refletindo os critérios aplicáveis da ISO 9000, de forma a satisfazer as necessidades dos clientes. As auditorias são realizadas com base nesse manual.

De acordo com Hutchins (1994), os procedimentos a serem seguidos pelos auditores ou assessores de qualidade são: conduzir uma avaliação para verificar se a documentação da qualidade do auditado está de acordo com o seu nível de certificação, depois o auditor irá observar o nível de adequação com o manual, para verificar se os procedimentos estão sendo seguidos, entrevistando o pessoal e

analisando o fluxograma. Esse processo de fiscalização é regular e ocorre uma ou duas vezes por ano para verificar se as normas de qualidade estão ou não sendo aplicadas.

Quadro 2 - Processo de certificação pela ISO9000



Fonte: Cunha (1999, pág. 121).

A garantia de qualidade permite que a empresa confirme se o atendimento aos clientes está sendo feito da melhor forma e se está superando os seus concorrentes. Portanto, é importante ter a certificação ISO, pois permite que os clientes comprem com confiança os produtos oferecidos e os utilizem por um longo tempo, com satisfação. De acordo com Cerqueira e Martins (1996, pág. 01) "A implementação de sistemas de qualidade documentados, conforme ISO 9000, não é mais considerado vantagem competitiva, mas condição mínima para que clientes e fornecedores possam manter relações contratuais baseados na confiança".

4.4. SEIS SIGMA

Antes de apresentar o modelo do “seis sigma” é preciso verificar alguns conceitos.

De acordo com Perez-Wilson (1999), Sigma é uma letra grega (σ) usada na estatística para representar o desvio-padrão de uma distribuição. Ela é uma medida da quantidade de variabilidade que existe ao efetuar um conjunto de medições. Dentro de uma distribuição, ao coletar uma amostra e calcular o desvio padrão (Sigma), se o valor do sigma é alto, ele indica que há muita variabilidade. Por outro lado, se o valor do sigma é baixo, existe uma uniformidade. Está geralmente é benéfica dentro de processos produtivos. Porém, sua busca envolve custos que precisam ser avaliados. É preciso encontrar um ponto de equilíbrio que satisfaça os requisitos e não acarrete em custos desnecessários. Para isso, é realizada outra abordagem estatística. Avalia-se quantos desvios-padrão são toleráveis sem que algum requisito seja descumprido. Neste caso, quanto maior o número de Sigmas, maior será o número de indivíduos dentro da amostra que atendem às especificações. Desta forma, dizer que seis sigma dos componentes produzidos atendem às necessidades do cliente significa que praticamente não existem componentes defeituosos.

De acordo Rotondaro (2002), o Modelo Seis Sigma é uma metodologia de redução de variação, que utiliza a análise estatística de dados para otimizar desempenho, práticas e sistemas organizacionais. Ele reduz o nível de defeitos em processos produtivos (produtos ou serviços) e visa maximizar a eficiência e a eficácia.

Para que isto seja viável, é adotada a metodologia conhecida como DMAIC que significa: Define (definir), Measure (medir), Analyse (analisar), Improve (melhorar) e Control (controlar). Cada item pode ser definido da seguinte forma:

- a) Definir - identificar os clientes do processo, suas necessidades e exigências e criar um mapa de processo de alto nível.
- b) Medir - identificar as medidas fundamentais de eficiência e eficácia e definir sua capacidade sigma.
- c) Analisar - determinar os fatores que geram variação no processo.
- d) Melhorar - criar, selecionar e implementar soluções para a redução da variação e conseqüente aumento da capacidade sigma.

e) Controlar - garantir continuidade da melhoria.

O programa leva em conta os objetivos estratégicos da empresa e estabelece que todos os setores devem possuir metas de melhoria baseadas em métricas quantificáveis, atingidas por meio de um esquema de aplicação projeto por projeto.

O Seis Sigma deve ser implementado de 'cima para baixo', com um elevado comprometimento da alta administração da organização. Os esforços para implementação da metodologia somente podem ser liderados pelo principal executivo da empresa. O primeiro passo é criar um alinhamento corporativo. As gerências devem se posicionar para executar os processos que geram a competência necessária para implantar o Seis Sigma.

O Seis Sigma foi implantado inicialmente na Motorola, em 15 de janeiro de 1987, com o objetivo de tornar a empresa capaz de enfrentar seus concorrentes. Estes fabricavam produtos de qualidade superior a preços menores. O sucesso do programa passou a ser reconhecido a partir de 1988, quando a empresa ganhou o Prêmio Nacional da Qualidade Malcolm Baldrige,. A partir disso, outras empresas, como a ABB (Asea Brown Boveri), AlliedSignal, Sun Microsystems, AlliedSignal, Bank of América, GE (General Electric), Sony, Kodak entre outras, passaram a utilizar com sucesso o programa e a divulgação dos enormes ganhos alcançados por elas gerou um crescente interesse pelo Seis Sigma. Outro marco a ser lembrado ocorreu em 1999, quando Jack Welch, CEO da GE, divulgou ganhos de 1,5 bilhões de dólares com a implantação do Seis Sigma.

A Motorola instituiu o uso de alguns termos normalmente utilizados em artes marciais. Ela procurou mostrar as qualidades de um especialista no sistema.

Contudo, a partir disso pode-se imaginar que esta equipe nomeada pelo Seis Sigma é unicamente responsável pelo sucesso do programa. Isto não é válido pois os profissionais com tais atribuições necessitam da ajuda de todos os colaboradores para alcançar as metas.

Os termos geralmente utilizados e seus significados são descritos a seguir.

- a) Sponsor: alto executivo que lidera e apóia o programa. Mantém o foco estratégico do Seis Sigma para a empresa e prove os recursos para a implementação do programa.
- b) Champion Corporativo: gerencia a implementação e manutenção do programa corporativo na empresa, coordena as ondas de treinamento, atuando junto aos Champions na condução do programa. Gerencia os

projetos corporativamente e atua junto à Gerência Executiva para ter o apoio e o comprometimento necessários.

- c) **Champion:** ocupa um cargo de liderança e gerencia o programa na sua área. Define os Black Belts, os Green Belts e projetos Seis Sigma para sua área. Monitora o desenvolvimento dos projetos sob sua responsabilidade. Provê os recursos necessários, gerencia conflitos e garante a implementação das ações.
- d) **Master Black Belt:** são treinadores dos Black Belts. Também assessoram os Sponsors e os Champions. Eles lideram e provêem suporte para o programa corporativo. São verdadeiros mestres das ferramentas e da metodologia. Dedicam-se totalmente ao Seis Sigma e têm comprometimento total a longo-prazo.
- e) **Black Belts:** são agentes de mudança da linha de frente do programa. Lideram e orientam os projetos mais complexos. Treinam as atividades dos Green Belts. Também se dedicam totalmente e têm comprometimento a longo prazo com o programa.
- f) **Green Belts:** criam a massa crítica para a cultura do Seis Sigma, provêem suporte aos Black Belts e desenvolvem projetos com escopos mais simples. São potenciais candidatos a Black Belts. O tempo de comprometimento é parcial.
- g) **Yellow Belts e White Belts:** são profissionais do nível operacional da empresa (supervisores e operadores), treinados nos fundamentos do Seis Sigma para que possam dar suporte aos Black Belts e Green Belts na implementação dos projetos.

Para escolher os candidatos a estes cargos é necessária uma avaliação especial. Devem ser realizados processos estruturados que garantem o sucesso de quem for escolhido. Os candidatos devem possuir domínio no conhecimento dos processos e capacidade de liderança e implantação. Não basta apenas o conhecimento teórico. É preciso escolher aqueles que estão totalmente envolvidos com as melhorias requeridas. Estes colaboradores se tornam especialistas no método e nas ferramentas do programa. Com esta habilidade, eles devem atuar nas mudanças de implementação e na absorção da cultura envolvida com o Seis Sigma.

Um Black Belt deve possuir as seguintes características e competências:

iniciativa, habilidades de relacionamento interpessoal e comunicação, habilidade para trabalhar em equipe, motivação para alcançar resultados e efetuar mudanças, entusiasmo, persistência, raciocínios analítico e quantitativo, aptidão para gerenciar projetos, capacidade de concentração e ser respeitado pela organização. Além disso, deve possuir um elevado conhecimento técnico em sua área de trabalho.

O perfil dos Green Belts é similar ao dos Black Belts, mas com menor ênfase nos aspectos comportamentais. É importante que um Master Black Belt, como parte de suas habilidades, possua sólidos conhecimentos das técnicas estatísticas e demais ferramentas Seis Sigma. No entanto, também deve ter excelentes competências para facilitar trabalhos em equipe, gerenciar mudanças, promover inovações e superar resistências.

Estas exigências ocorrem pois o Seis Sigma introduz na empresa o conceito de trabalho em equipe, atuação multifuncional dos grupos, o equilíbrio entre líderes e liderados. Sua cultura é voltada para resolução de problemas de forma disciplinada.

O principal objetivo do Seis Sigma é aumentar a lucratividade total da empresa reduzindo custos desnecessário referentes a defeitos e não conformidades. Os ganhos apresentados pelas empresas que já aplicaram o programa demonstram que os investimentos na implantação são ínfimos perto dos retornos apresentados. Isto ocorre pois o custo dos trabalhos e atividades realizadas para corrigir problemas é muito grande. Quando a empresa realiza as suas tarefas automaticamente na forma correta ela não necessita empenhar recursos em retrabalhos. Dessa forma seus produtos e serviços se podem se tornam mais baratos e, logo, mais competitivos no mercado.

O diferencial do Seis Sigma em relação a outros programas de qualidade é que ele reúne diversas ferramentas e filosofias adotadas em muitos outros sistemas. Ao mesmo tempo em que utiliza técnicas estatísticas, ele força a atuação da alta administração e foca as diretrizes da organização. Ele prevê a participação de todos na busca pela qualidade ao mesmo tempo que enfatiza a necessidade de profissionais especialistas no tema. É criado todo um contexto para implantação do modelo e este é divulgado com orgulho pelas empresas. Isto atrai o interesse de novos clientes e consumidores ao mesmo tempo que valoriza os papéis dessas organizações em bolsas de valores.

5.GERENCIAMENTO DE PROJETOS

5.1.DEFINIÇÕES

De acordo com o PMI (Project Management Institute), no livro denominado PMBOK, A Guide to the Project Management Body of Knowledge, serviços continuados e projetos diferem principalmente porque enquanto os primeiros são contínuos e repetitivos, os projetos são temporários e únicos. Assim, um projeto pode ser definido em termos de suas características distintas. Cada projeto é um empreendimento temporário com o objetivo de criar um produto ou serviço único. Temporário significa que cada projeto tem um começo e um fim bem definidos. Único significa que o produto ou serviço produzido é de alguma forma diferente de todos os outros produtos ou serviços semelhantes. Para muitas organizações, projetos são o meio de responder a requisitos que não podem ser atendidos através dos limites normais de operação da organização. Chega-se ao fim do projeto quando os seus objetivos foram alcançados ou quando torna-se claro que os objetivos do projeto não serão ou não poderão mais ser atingidos ou a necessidade do projeto não existe mais. O projeto é então finalizado. Temporário não significa que a sua duração é curta, muitos projetos duram vários anos. Em todos os casos, entretanto, a duração do projeto é finita. Projetos não são esforços continuados.

Além disto, o termo temporário geralmente não se aplica ao produto ou serviço criado pelo projeto. Os projetos podem freqüentemente ter impactos sociais, econômicos e ambientais, intencionais ou não, que excedem em duração aos próprios projetos. A maioria dos projetos é realizada para criar um resultado duradouro.

Os objetivos dos projetos e das operações continuadas são fundamentalmente diferentes. O objetivo de um projeto é alcançar a finalidade proposta e encerrar as atividades. O objetivo de uma operação continuada não projetizada é normalmente sustentar o negócio. Um projeto é fundamentalmente diferente porque ele termina quando seus objetivos propostos são alcançados, enquanto as operações continuadas (não projetos), quando atingem seus objetivos, criam um novas metas e o trabalho continua.

Os projetos envolvem o desenvolvimento de algo que nunca foi feito antes, e que é, portanto, único. Um produto ou serviço pode ser único, mesmo considerando que já tenha sido desenvolvida uma infinidade de produtos/serviços em sua

categoria. Por exemplo, milhares de edifícios já foram construídos, mas cada nova unidade lançada, é única – com um proprietário diferente, projeto próprio, localização específica, construtor diferente, e assim por diante. A presença de fatores repetitivos não muda a característica intrínseca de unicidade do esforço global do trabalho do projeto.

Ainda de acordo com o PMBOK (2000), Gerência de Projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, e técnicas para projetar atividades que visem atingir os requerimentos do projeto. O Gerenciamento do Projeto é acompanhado através do uso de processos tais como: iniciação, planejamento, execução, controle e encerramento.

O termo gerência de projetos é algumas vezes usado para descrever uma abordagem organizacional para gerenciamento dos processos operacionais contínuos. Esta abordagem, mais conhecida como gerência por projetos, trata muitos aspectos dos serviços continuados como projetos, objetivando aplicar também a eles, os conceitos da administração de projetos.

5.2. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Os projetos fazem, tipicamente, parte de uma organização maior - corporações, agências do governo, instituições de saúde, organismos internacionais, associações profissionais e outros. Mesmo que o projeto seja a organização (joint ventures, parcerias) o projeto é ainda influenciado pela organização ou pelas organizações que o estabeleceram. A maturidade da organização com respeito a sistemas de gerência de projeto, cultura, estilo, estrutura organizacional e escritório de gerência de projetos podem, também, influenciar o projeto.

De acordo com o PMBOK (2000), organizações orientadas a projetos são aquelas cujas operações consistem, basicamente, de projetos. Estas organizações se enquadram em duas categorias:

- 1) Organizações cujas receitas se originam primariamente do desenvolvimento de projetos para terceiros - empresas de arquitetura, empresas de engenharia, consultores, empreiteiros, etc.
- 2) Organizações que adotaram o modelo de gerência por projeto: Estas organizações tendem a ter sistemas de gerenciamento voltados para a gerência de projetos. Por exemplo, seus sistemas financeiros são,

freqüentemente, projetados especificamente para contabilizar, acompanhar e relatar múltiplos projetos.

Organizações não orientadas a projeto freqüentemente carecem de sistemas de gerenciamento projetados para suportar as necessidades dos projetos de forma efetiva e eficiente. A ausência destes sistemas normalmente dificulta a tarefa de gerenciamento de cada projeto. Em alguns casos, as organizações não orientadas a projetos têm departamentos, ou outras unidades administrativas, com sistemas de suporte adequados.

A equipe de gerência do projeto deve estar bastante consciente da forma como os sistemas da organização afetam o projeto. Por exemplo, se a organização recompensa seus gerentes funcionais pelas horas de sua equipe alocadas a projeto, as equipes do projeto podem precisar implementar controles que assegurem que as pessoas alocadas ao projeto estão, efetivamente, trabalhando no projeto.

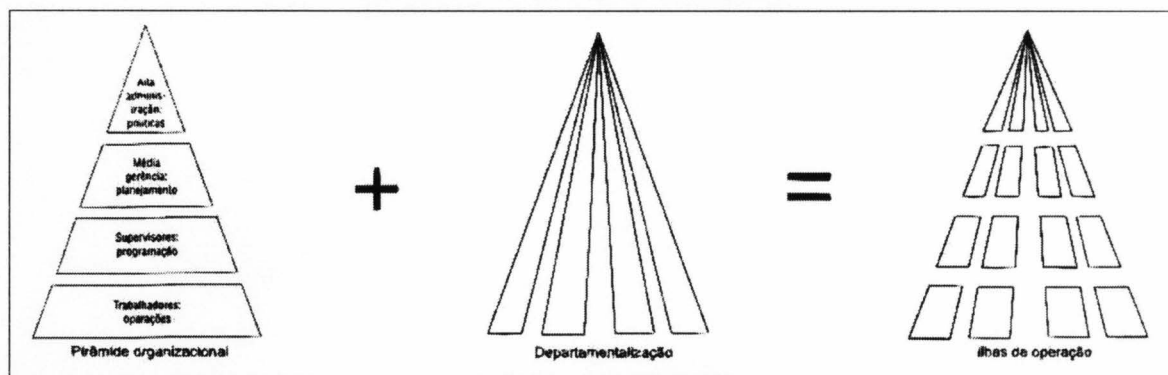
Tabela 1 – Comparação entre tipos de organização

Características dos Projetos	Tipo de Organização	Funcional	Matricial			Projetizada
			Matriz Fraca	Matriz Equilibrada	Matriz Forte	
Autoridade do Gerente do Projeto		Pouca ou Nenhuma	Limitada	De Baixa a Moderada	De Moderada a Alta	De Alta a Quase Total
Percentual do Pessoal da Organização Executora Alocado em Tempo Integral ao Projeto		Virtualmente Nenhum	0 – 25%	15 – 60%	50 – 95%	85 – 100%
Alocação do Gerente do Projeto		Tempo Parcial	Tempo Parcial	Tempo Integral	Tempo Integral	Tempo Integral
Designações mais Comuns para o Papel do Gerente do Projeto		Coordenador de Projeto/ Lider de Projeto	Coordenador de Projeto/ Lider de Projeto	Gerente de Projeto/ Diretor de Projeto	Gerente de Projeto/ Gerente de Programa	Gerente de Projeto/ Gerente de Programa
Suporte Administrativo ao Gerente do Projeto		Tempo Parcial	Tempo Parcial	Tempo Parcial	Tempo Integral	Tempo Integral

Fonte: PMBOK (2000, pág. 19)

A estrutura da organização executora freqüentemente restringe a disponibilidade ou as condições sob as quais os recursos se tornam disponíveis para o projeto. As estruturas das organizações podem apresentar um amplo espectro de estruturas, da funcional à projetizada, com uma variedade de combinação entre elas.

Figura 9 – Formação de ilhas operacionais



Fonte: Kerzner (2004, pág. 5)

A clássica organização com estrutura funcional é uma hierarquia onde cada funcionário tem um superior bem definido. Os membros da equipe são agrupados por especialidade, tais como produção, marketing, engenharia e contabilidade, num primeiro nível, com a engenharia ainda subdividida em organismos funcionais que suportam o negócio das grandes organizações (i. e. mecânica e elétrica). As organizações com estrutura funcional também têm projetos, mas o escopo percebido do projeto está limitado às fronteiras da função: o departamento de engenharia, em uma organização com estrutura funcional, executa seu trabalho independente do departamento de manufatura ou marketing.

5.3.ÁREAS DE CONHECIMENTO

As áreas de Conhecimento da Gerência de Projetos, segundo PMBOK (2000), descrevem os conhecimentos e práticas em gerência de projetos em termos dos processos que as compõem. Estes processos foram organizados em nove áreas de conhecimentos:

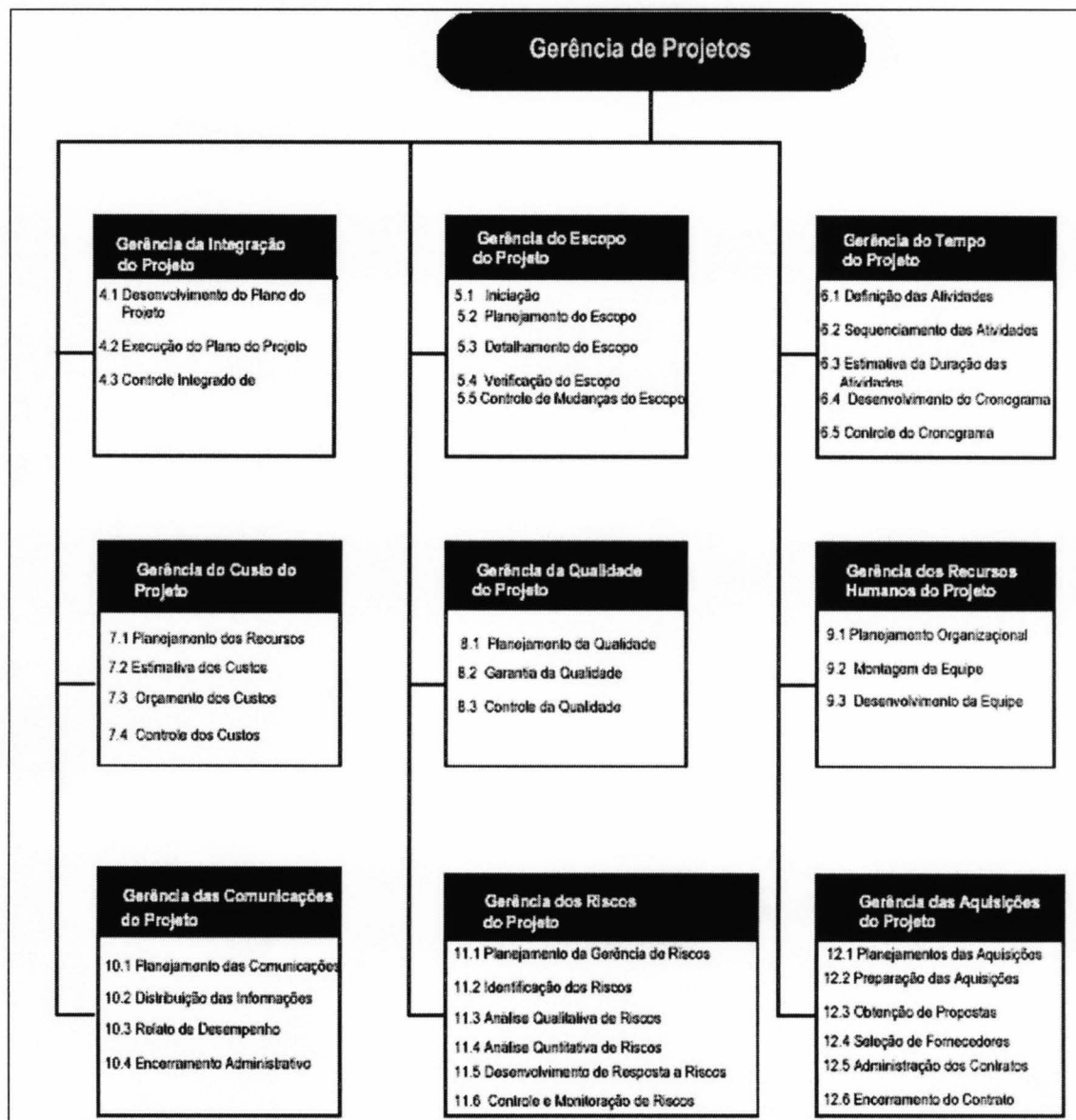
- 1) Gerência da Integração do Projeto: descreve os processos necessários para assegurar que os diversos elementos do projeto sejam adequadamente coordenados. Ela é composta pelo desenvolvimento do plano do projeto, execução do plano do projeto e controle integrado de mudanças.
- 2) Gerência do Escopo do Projeto: descreve os processos necessários para assegurar que o projeto contemple todo o trabalho requerido, e nada mais que o trabalho requerido, para completar o projeto com sucesso. Ela é composta pela iniciação, planejamento do escopo,

detalhamento do escopo, verificação do escopo e controle de mudanças do escopo.

- 3) Gerência do Tempo do Projeto: descreve os processos necessários para assegurar que o projeto termine dentro do prazo previsto. Ela é composta pela definição das atividades, seqüenciamento das atividades, estimativa da duração das atividades, desenvolvimento do cronograma e controle do cronograma.
- 4) Gerência do Custo do Projeto: descreve os processos necessários para assegurar que o projeto seja completado dentro do orçamento previsto. Ela é composta pelo planejamento dos recursos, estimativa dos custos, orçamento dos custos e controle dos custos
- 5) Gerência da Qualidade do Projeto: descreve os processos necessários para assegurar que as necessidades que originaram o desenvolvimento do projeto serão satisfeitas. Ela é composta pelo planejamento da qualidade, garantia da qualidade e controle da qualidade.
- 6) Gerência dos Recursos Humanos do Projeto: descreve os processos necessários para proporcionar a melhor utilização das pessoas envolvidas no projeto. Ela é composta pelo planejamento organizacional, montagem da equipe e desenvolvimento da equipe.
- 7) Gerência das Comunicações do Projeto: descreve os processos necessários para assegurar que a geração, captura, distribuição, armazenamento e pronta apresentação das informações do projeto sejam feitas de forma adequada e no tempo certo. Ela é composta pelo planejamento das comunicações, distribuição das informações, relato de desempenho e encerramento administrativo.
- 8) Gerência dos Riscos do Projeto: descreve os processos que dizem respeito à identificação, análise e resposta a riscos do projeto. Ela é composta pelo planejamento da gerência de risco, identificação dos riscos, análise qualitativa de riscos, análise quantitativa de riscos, desenvolvimento das respostas aos riscos e controle e monitoração de riscos.
- 9) Gerência das Aquisições do Projeto: descreve os processos necessários para a aquisição de mercadorias e serviços fora da

organização que desenvolve o projeto. Ela é composta pelo planejamento das aquisições, preparação das aquisições, obtenção de propostas, seleção de fornecedores, administração dos contratos e encerramento do contrato.

Figura 10 – Distribuição geral das áreas de conhecimento



Fonte: PMBOK (2000, pág. 8)

5.3.1.Integração

De acordo com o PMBOK (2000), o Gerenciamento da Integração do Projeto inclui os processos requeridos para assegurar que os diversos elementos do projeto estão adequadamente coordenados. Ela envolve fazer compensações entre objetivos e alternativas eventualmente concorrentes, a fim de atingir ou superar as necessidades e expectativas. Esta gerência pode ser dividida nos seguintes processos principais:

- a) Desenvolvimento do Plano do Projeto - agregar os resultados dos outros processos de planejamento construindo um documento coerente e consistente.
- b) Execução do Plano do Projeto - levar a cabo o projeto através da realização das atividades nele incluídas.
- c) Controle Integrado de Mudanças – coordenar as mudanças através do projeto inteiro.

Estes processos interagem uns com os outros e também com os processos das demais áreas de conhecimento. Cada processo pode envolver esforço de um ou mais indivíduos ou grupos de indivíduos dependendo das necessidades do projeto. Cada processo geralmente ocorre pelo menos uma vez em cada fase do projeto. Embora os processos sejam aqui apresentados como elementos discretos e interfaces bem definidas, na prática eles podem se sobrepor e interagir de outras maneiras. A gerência de integração do projeto começa quando uma estimativa de custo é necessária para um plano de contingência ou quando os riscos associados com várias alternativas de recursos humanos precisam ser definidos. Entretanto, para um projeto ser completado com sucesso, a integração, da mesma forma, deve também ocorrer em diversas outras áreas:

- a) O trabalho do projeto deve ser integrado com as operações continuadas da organização executora
- b) O escopo do produto e o escopo do projeto devem ser integrados

Uma das técnicas usadas tanto para integrar os vários processos quanto para medir o desempenho do projeto desde a iniciação até a conclusão é a gerência de valor agregado (*Earned Value Management* - EMV). EMV é uma metodologia de integração de projeto, enquanto valor agregado (*earned value* – EV), é a ferramenta para medir o desempenho contra o plano do projeto.

Figura 11 – Distribuição do gerenciamento da integração do projeto



Fonte: PMBOK (2000, pág. 42)

5.3.2.Escopo

A Gerência do Escopo do Projeto abrange os processos requeridos para assegurar que o projeto inclua todo o trabalho necessário, e tão somente o trabalho necessário, para complementar de forma bem sucedida o projeto. A preocupação fundamental compreende em definir e controlar o que está, ou não, incluído no projeto. Uma divisão geral dos principais processos da gerência do escopo do projeto são:

- a) Iniciação: autorizar o projeto ou fase.
- b) Planejamento do Escopo: desenvolver uma declaração escrita do escopo como base para decisões futuras do projeto.
- c) Detalhamento do escopo: subdividir os principais subprodutos do projeto em componentes menores e mais manejáveis.
- d) Verificação do Escopo: formalizar a aprovação do escopo do projeto.
- e) Controle de Mudanças do Escopo: controlar as mudanças no escopo do projeto.

No contexto de projeto, o termo escopo deve se referir a :

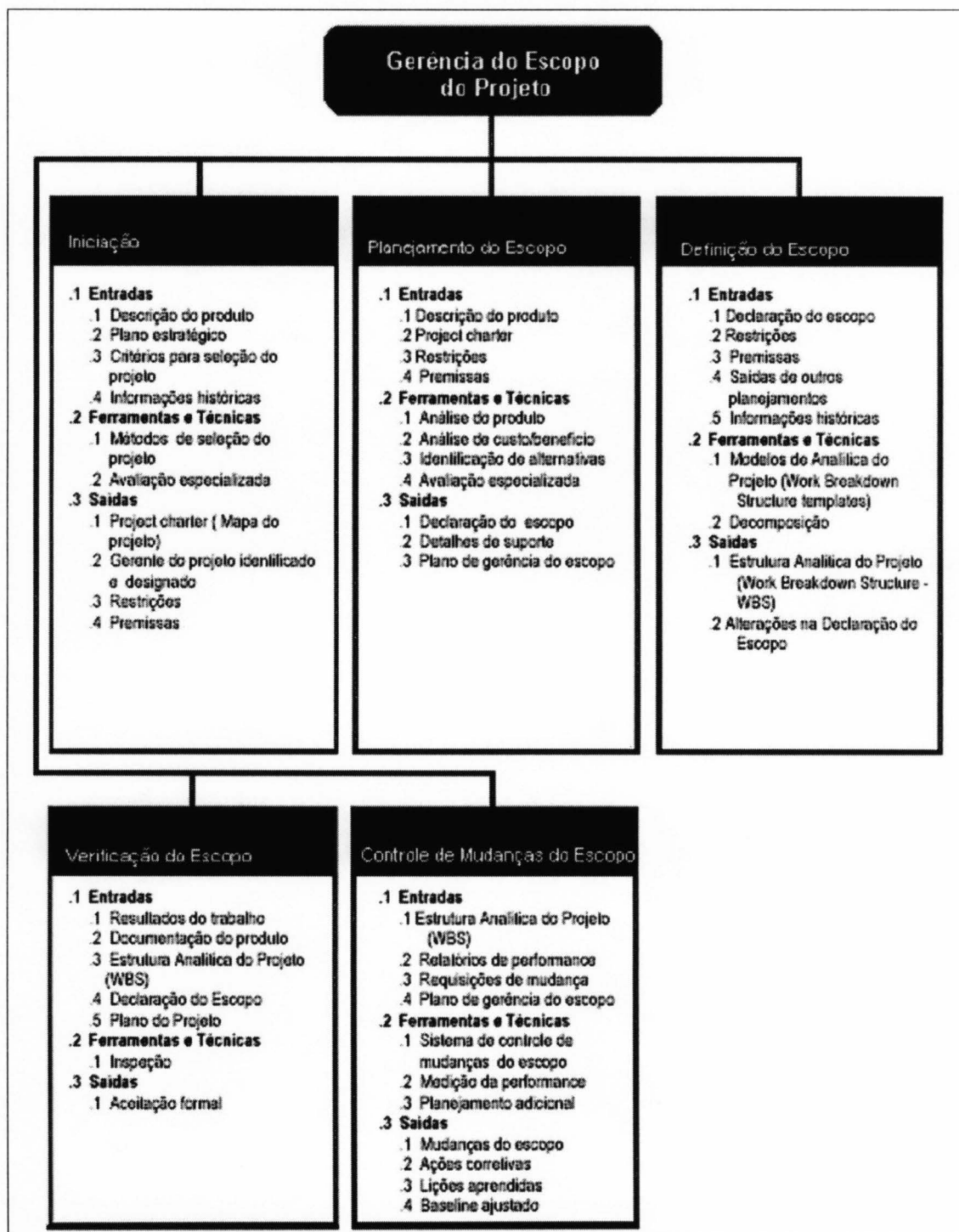
- a) Escopo do produto – aspectos e funções que caracterizam um produto ou serviço.

- b) Escopo do projeto – o trabalho que deve ser feito com a finalidade de fornecer um produto de acordo com os aspectos e as funções especificados.

Os processos, ferramentas e técnicas usados para gerenciar o escopo do produto variam conforme a área de aplicação e são usualmente definidos como parte do ciclo de vida do projeto. Um projeto geralmente produz um único produto, mas esse produto pode incluir elementos subsidiários, cada um deles com seu próprio escopo de produto. Contudo, o escopo de cada um é inter-relacionado com os demais. Por exemplo, um novo sistema de telefonia geralmente inclui quatro elementos subsidiários – hardware, software, treinamento e implementação.

O escopo do projeto é mensurado contra o plano do projeto, enquanto o escopo do produto é mensurado contra os requisitos do produto. Ambos os tipos de gerenciamento de escopo devem ser bem integrados para garantir que o trabalho do projeto resulte na entrega do produto especificado.

Figura 12 – Distribuição do gerenciamento do escopo do projeto



Fonte: PMBOK (2000, pág. 52)

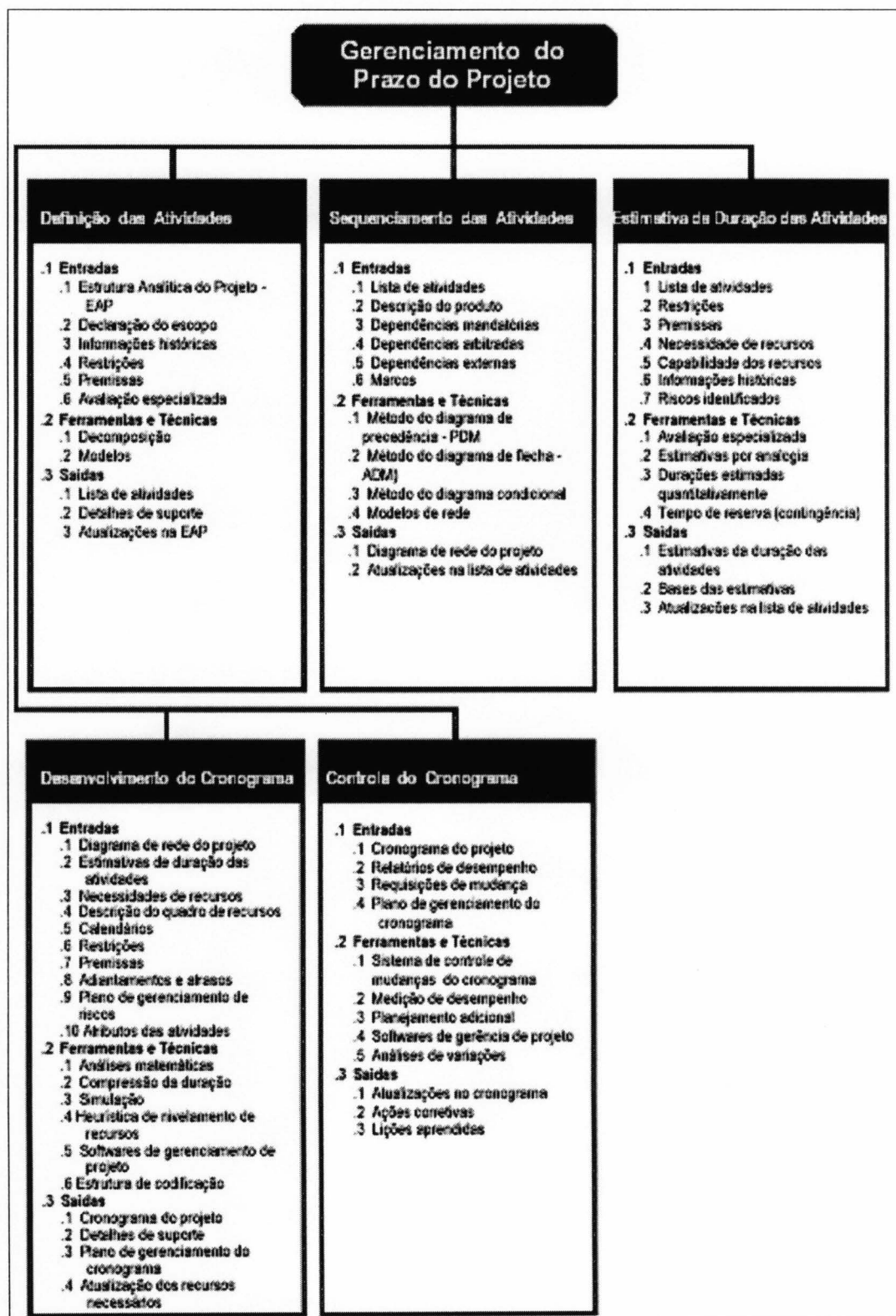
5.3.3.Prazo

O Gerenciamento do Prazo do Projeto inclui os processos necessários para assegurar que o projeto será implementado no prazo previsto. Os principais processos deste gerenciamento são os seguintes:

- a) Definição das Atividades – identificar as atividades específicas que devem ser realizadas para produzir os diversos subprodutos do projeto.
- b) Seqüenciamento das Atividades – identificar e documentar as relações de dependência entre as atividades.
- c) Estimativa da Duração das Atividades - estimar a quantidade de períodos de trabalho que serão necessários para a implementação de cada atividade.
- d) Desenvolvimento do Cronograma - analisar a seqüência das atividades, sua duração, e os requisitos de recursos para criar o cronograma do projeto.
- e) Controle do Cronograma - controlar as mudanças no cronograma do projeto.

Embora os processos sejam aqui apresentados como elementos discretos e interfaces bem definidas, na prática eles podem se sobrepor e interagir de outras formas não descritas aqui. Em alguns projetos, especialmente os menores, o seqüenciamento das atividades, as estimativas das durações e o desenvolvimento do cronograma estão tão vinculados que podem ser tratados como um único processo (podem ser realizados por um único indivíduo, durante um curto intervalo de tempo). Esses processos são aqui apresentados como processos distintos porque as ferramentas e técnicas são diferentes para cada um.

Figura 13 – Distribuição do gerenciamento do prazo do projeto



Fonte: PMBOK (2000, pág. 66)

5.3.4.Custos

O Gerenciamento do Custo do Projeto inclui os processos necessários para assegurar que o projeto será concluído dentro do orçamento aprovado. Os principais processos deste gerenciamento são os seguintes:

- a) Planejamento dos Recursos – determinar quais recursos (pessoas, equipamentos, materiais) e em que quantidade devem ser usados para executar as atividades do projeto.
- b) Estimativa dos Custos – desenvolver uma aproximação (estimativa) dos custos dos recursos necessários para executar as atividades do projeto.
- c) Orçamentação dos Custos – alocar as estimativas de custos globais aos itens individuais de trabalho.
- d) Controle dos Custos – controlar as mudanças no orçamento do projeto.

A gerência do custo do projeto consiste, fundamentalmente, nos custos dos recursos necessários à implementação das atividades do projeto. Entretanto, a gerência do custo do projeto deve, também, considerar os efeitos das decisões do projeto no custo de utilização do produto do projeto. Por exemplo, limitar o número de revisões do projeto pode reduzir os custos do projeto à custa de um aumento no custo de operação do cliente.

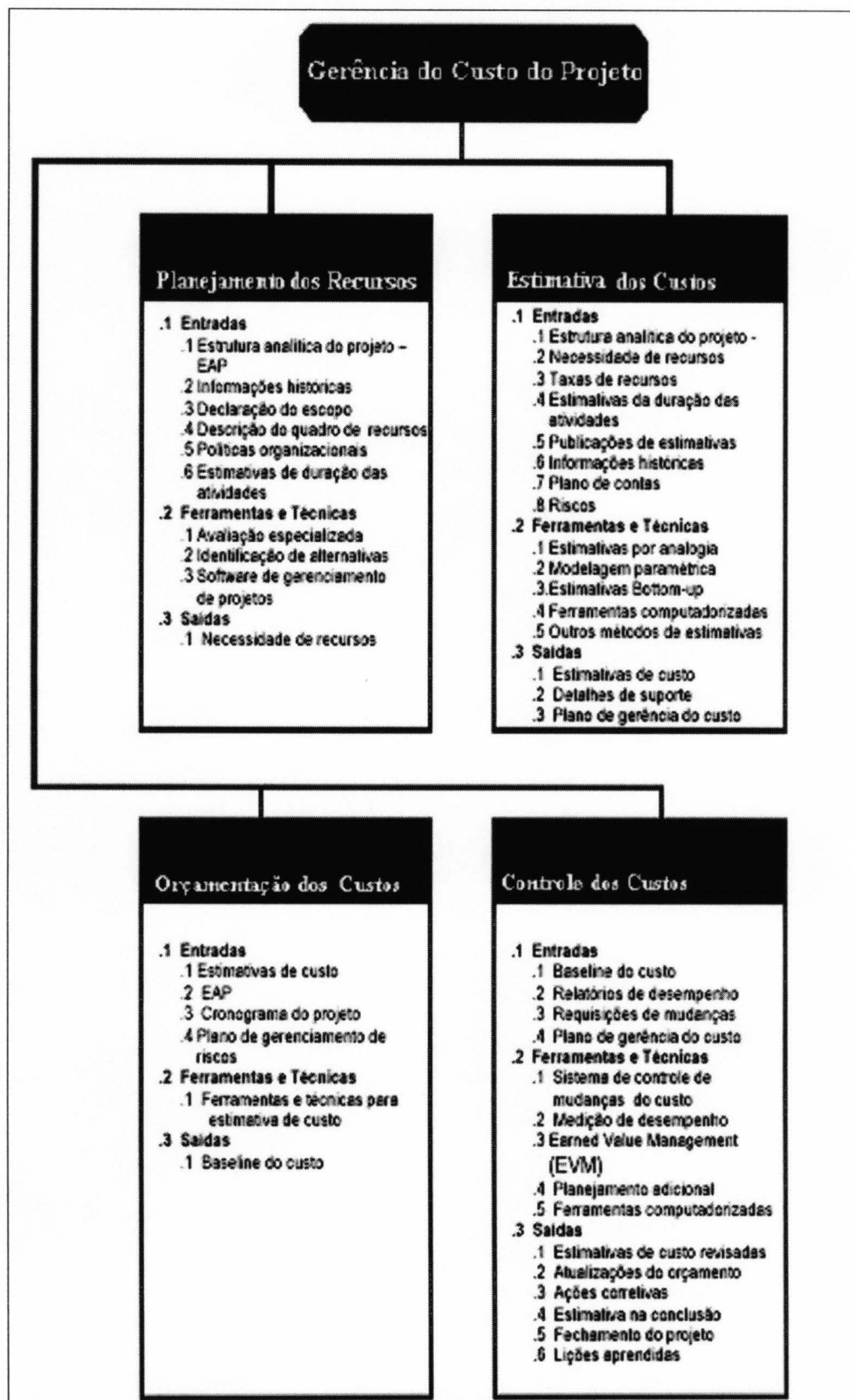
Esta visão mais ampla da gerência do custo do projeto é, freqüentemente, chamada de custo do ciclo de vida (*life-cycle costing*). As técnicas de custo de ciclo de vida e engenharia de valor são usadas para reduzir custo e prazo, melhorar qualidade e desempenho e otimizar a tomada de decisão.

Em muitas áreas de aplicação, prever e analisar a perspectiva de desempenho financeiro do produto do projeto é feita fora do ambiente do projeto. Em outras (por exemplo, projetos de negócios financeiros), a gerência do custo do projeto também inclui esse trabalho. Quando essas previsões e análises estão incluídas, a gerência do custo do projeto inclui processos adicionais e diversas técnicas de administração geral tais como previsão de retorno do investimento, fluxo de caixa, análises de retorno, entre outras.

A gerência do custo do projeto deve considerar as necessidades de informações das partes envolvidas do projeto – diferentes interessados podem avaliar os custos do projeto de maneiras diferentes e em diferentes momentos. Por

exemplo: o custo de aquisição de um item pode ser medido quando de sua contratação, da ordem de compra, da entrega, do armazenamento ou do registro para fins contábeis.

Figura 14 – Distribuição do gerenciamento dos custos do projeto



Fonte: PMBOK (2000, pág. 84)

5.3.5.Qualidade

O Gerenciamento da Qualidade do Projeto inclui os processos necessários para garantir que o projeto irá satisfazer as necessidades para as quais ele foi empreendido. Isso envolve todas as atividades da função gerencial que determinam as políticas, os objetivos e as responsabilidades da qualidade e os implementam no sistema da qualidade através de meios como planejamento da qualidade, controle da qualidade, garantia da qualidade e melhoria da qualidade. Os principais processos deste gerenciamento são os seguintes:

- a) Planejamento da Qualidade – identificar que padrões de qualidade são relevantes para o projeto e determinar a forma de satisfazê-los.
- b) Garantia da Qualidade – avaliar periodicamente o desempenho geral do projeto buscando assegurar a satisfação dos padrões de qualidade relevantes.
- c) Controle da Qualidade – monitorar os resultados específicos do projeto para determinar se eles estão de acordo com os padrões de qualidade relevantes e identificar as formas para eliminar as causas de desempenhos insatisfatórios.

A abordagem básica do gerenciamento da qualidade pretende ser compatível com a da *International Organization for Standardization* (ISO), definida item 4.3.

O gerenciamento da qualidade do projeto deve ser direcionado tanto para o gerenciamento do projeto quanto para do produto do projeto. O termo genérico produto é ocasionalmente empregado na literatura da qualidade para referenciar tanto a bens quanto a serviços. O fracasso em atingir-se os requisitos de qualidade em qualquer uma das dimensões, pode trazer conseqüências negativas sérias para algumas ou todas as partes envolvidas no projeto.

Figura 15 – Distribuição do gerenciamento da qualidade do projeto



Fonte: PMBOK (2000, pág. 96)

5.3.6. Recursos humanos

O Gerenciamento dos Recursos Humanos do Projeto inclui os processos necessários para tornar mais efetivo o uso dos recursos humanos envolvidos no projeto. Isto inclui todas as partes envolvidas no projeto – patrocinadores, clientes, contribuintes individuais entre outros. Os principais processos deste gerenciamento são os seguintes:

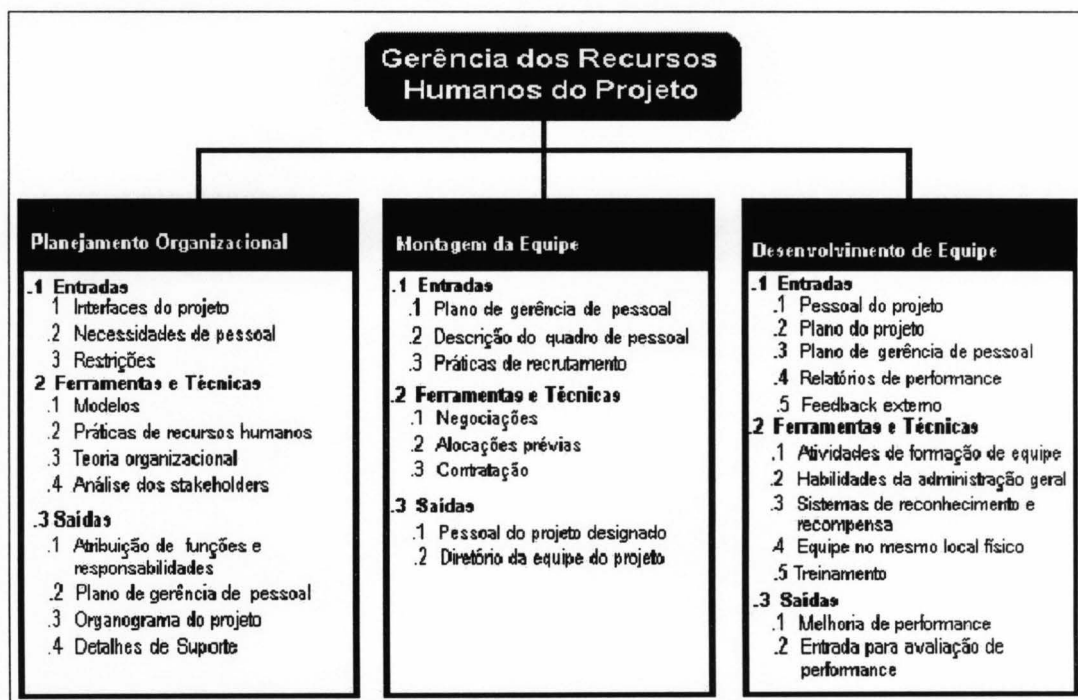
- Planejamento Organizacional – identificar, documentar e designar os papéis, as responsabilidades e os relacionamentos de reporte dentro do projeto.
- Montagem da Equipe – conseguir que os recursos humanos necessários sejam designados e trabalhem no projeto.
- Desenvolvimento da Equipe – desenvolver competências individuais e de grupo para elevar o desempenho do projeto.

Existe corpo de literatura substancial sobre maneiras de lidar com pessoas no contexto operacional contínuo. Alguns dos principais tópicos incluem:

- a) Liderança, comunicação e negociação.
- b) Delegação, motivação, instrução, mentoração e outros assuntos relacionados ao trato com indivíduos.
- c) Desenvolvimento de equipe, tratamento de conflitos, e outros assuntos relacionados ao trato com grupos.
- d) Avaliação de desempenho, recrutamento, retenção, relações de trabalho, regulamentações de saúde e segurança e outros assuntos relacionados à administração da função de recursos humanos.

A maior parte desse material aplica-se diretamente à liderança e ao gerenciamento de recursos humanos nos projetos, e o gerente do projeto e a equipe de gerenciamento do projeto devem estar familiarizados com o assunto. Entretanto, eles, também, deveriam estar sensíveis quanto às formas de aplicação desse conhecimento no projeto.

Figura 16 – Distribuição do gerenciamento dos recursos humanos do projeto



Fonte: PMBOK (2000, pág. 108)

5.3.7. Comunicações

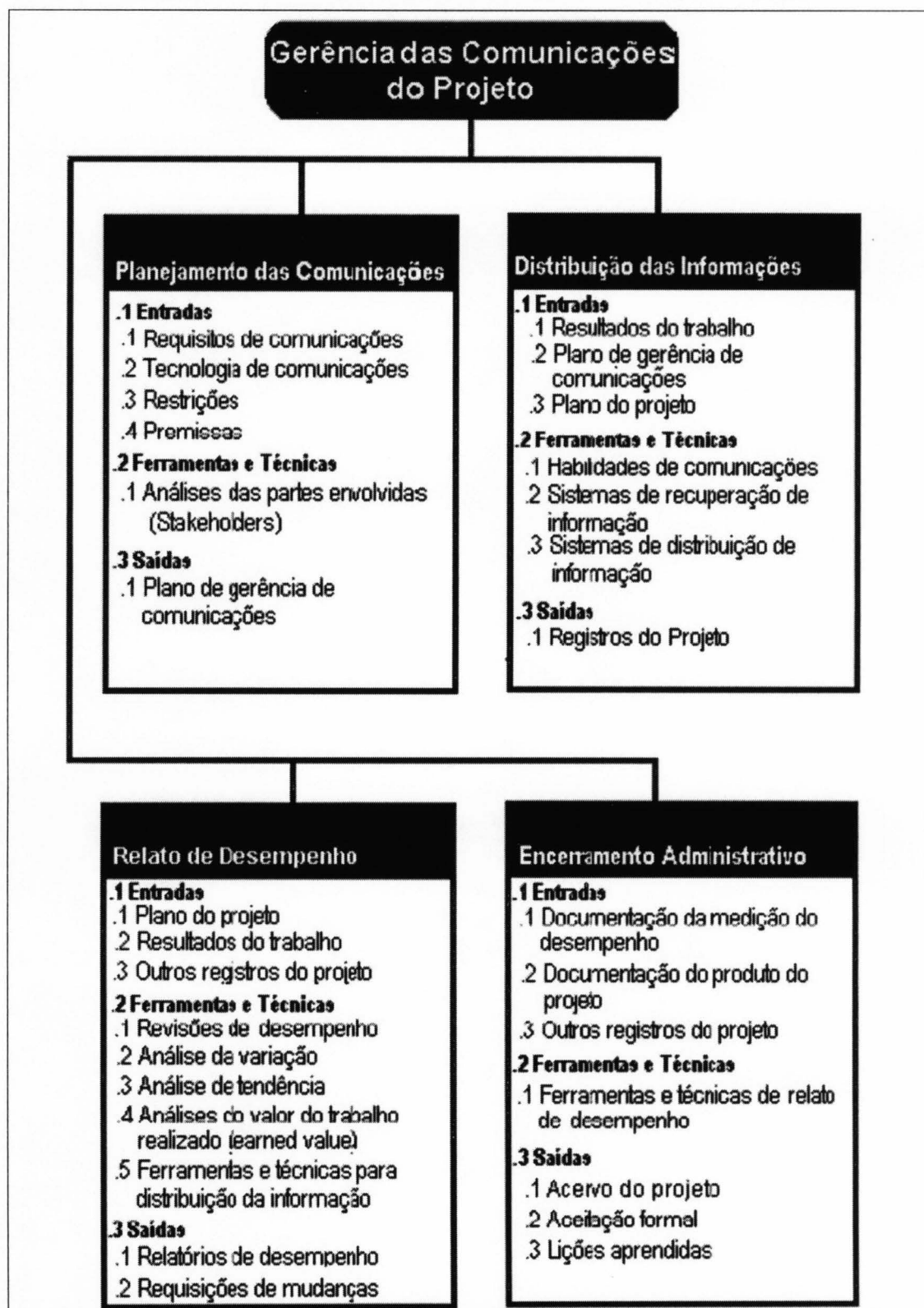
O Gerenciamento das Comunicações do Projeto inclui os processos necessários para garantir e regular a geração apropriada, a coleta, a disseminação, o armazenamento e o descarte final das informações do projeto. Todos os envolvidos no projeto devem estar preparados para enviar e receber comunicações e devem compreender como as suas comunicações afetam o projeto como um todo. Os principais processos deste gerenciamento são os seguintes:

- a) Planejamento das Comunicações – determinar as informações e comunicações necessárias às partes envolvidas no projeto: quem precisa de que informação, quando serão necessárias e como devem ser fornecidas.
- b) Distribuição das Informações - tornar disponível, de forma regular, as informações necessárias às partes envolvidas do projeto.
- c) Relato de Desempenho – coletar e disseminar as informações de desempenho. Inclui relatórios de posicionamento, medidas de progresso e previsões.
- d) Encerramento Administrativo – gerar, reunir e disseminar informações para formalizar a conclusão de uma fase ou do projeto.

As habilidades gerenciais de comunicação estão relacionadas, mas não são exatamente o mesmo que o gerenciamento das comunicações do projeto. A comunicação é um assunto mais abrangente e envolve um corpo substancial de conhecimento que não é exclusivo do contexto de projeto. Por exemplo:

- a) Modelos emissor-receptor – ciclos de retroalimentação, barreiras à comunicação, etc.
- b) Escolha do meio de comunicação - na escolha da comunicação por escrito ao invés da comunicação oral, na escolha da redação de uma anotação informal ao invés de um relatório formal, etc.

Figura 17 – Distribuição do gerenciamento das comunicações do projeto



Fonte: PMBOK (2000, pág. 118)

5.3.8.Riscos

O Gerenciamento dos Riscos do Projeto é um processo sistemático de identificar, analisar e responder aos riscos do projeto. Isso inclui maximizar a probabilidade e consequência de eventos positivos e minimizar a probabilidade e consequência de eventos adversos aos objetivos do projeto. Os principais processos deste gerenciamento são os seguintes:

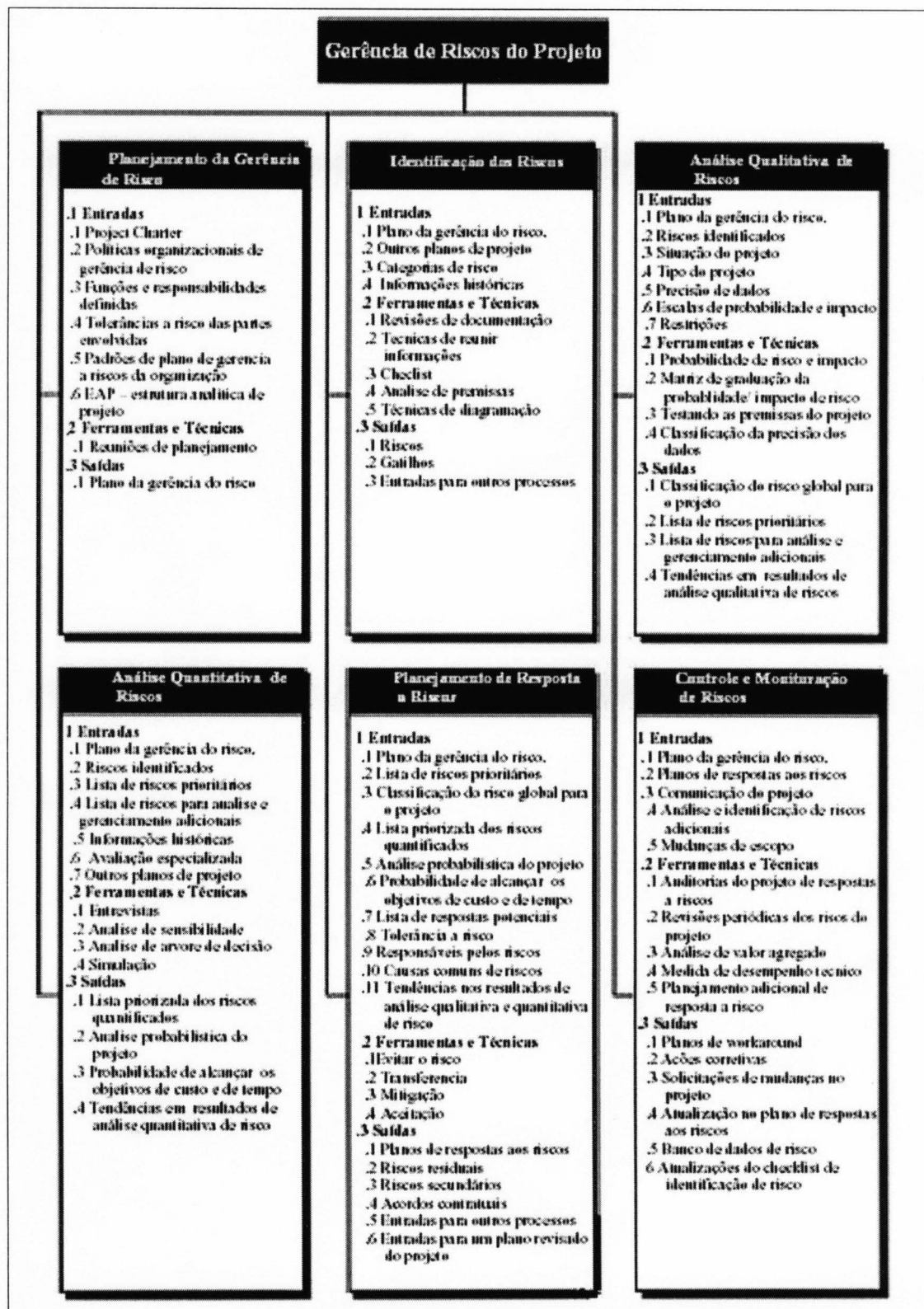
- a) Planejamento da Gerência de Risco – Decidir como abordar e planejar a gerência de risco no projeto.
- b) Identificação dos Riscos – determinar os riscos prováveis do projeto e documentar as características de cada um.
- c) Análise Qualitativa de Riscos – analisar qualitativamente os riscos e condições para priorizar seus efeitos nos objetivos do projeto.
- d) Análise Quantitativa de Riscos – mensurar a probabilidade e impacto dos riscos e estimar suas implicações nos objetivos do projeto.
- e) Planejamento de Resposta a Riscos – desenvolver procedimentos e técnicas para aumentar oportunidades e para reduzir ameaças de riscos para os objetivos do projeto.
- f) Controle e Monitoração de Riscos – monitorar os riscos residuais, identificar novos riscos, executar os planos de redução de risco e avaliar sua efetividade durante todo o ciclo de vida do projeto.

Risco de projeto é um evento ou condição incerta que, se ocorrer, tem um efeito positivo ou negativo no objetivo do projeto. Um risco tem uma causa e, se essa ocorrer, uma consequência. Por exemplo, a causa pode ser a requisição de uma folga ou ter limitado pessoal designado para o projeto. O evento de risco é que a folga possa ser mais longa do que a planejada ou o pessoal não estar adequado para as tarefas. Se um desses eventos incertos ocorrer, existirá uma consequência no custo, cronograma ou qualidade do projeto. Condições de risco podem incluir aspectos do ambiente do projeto que podem contribuir para o risco do projeto como práticas precárias de gerenciamento de projetos ou dependência de participantes externos que não podem ser controlados. Riscos de projeto incluem tanto ameaças para os objetivos do projeto quanto oportunidades para aprimorá-los. Isso tem origem na incerteza que está presente em todos os projeto.

Riscos conhecidos são aqueles que têm sido identificados, analisados e pode ser possível planejá-los. Riscos desconhecidos não podem ser gerenciados, embora os gerentes de projetos podem considerá-los através da aplicação de uma contingência genérica baseada na experiência passada com projetos similares.

As organizações percebem os riscos como relacionados à ameaças ao sucesso do projeto. Riscos, que são ameaças para o projeto, devem ser aceitos se estão balanceados com compensações que podem ser ganhos na tomada do risco. Riscos que são oportunidades podem ser diligenciadas para beneficiar os objetivos do projeto. A organização deve ser compromissada em tratar a gerência de risco durante todo o projeto para ter sucesso. Uma medida do comprometimento da organização é a dedicação para reunir dados de alta qualidade dos riscos de projeto e suas características.

Figura 18 – Distribuição do gerenciamento dos riscos do projeto



Fonte: PMBOK (2000, pág. 128)

5.3.9. Aquisições

O Gerenciamento das Aquisições do Projeto inclui os processos necessários à obtenção de bens e serviços externos à organização executora. Para simplificação, os bens e serviços, seja um ou vários, serão geralmente referidos como um “produto”. Os principais processos deste gerenciamento são os seguintes:

- a) Planejamento das Aquisições – determinar o que contratar e quando.
- b) Preparação das Aquisições – documentar os requerimentos do produto e identificar os fornecedores potenciais.
- c) Obtenção de Propostas – obter propostas de fornecimento conforme apropriado a cada caso (cotações de preço, cartas-convite, licitação).
- d) Seleção de Fornecedores – escolher entre os possíveis fornecedores.
- e) Administração dos Contratos – gerenciar os relacionamento com os fornecedores.
- f) Encerramento do Contrato – completar e liquidar o contrato incluindo a resolução de qualquer item pendente.

A Gerência de Aquisições do Projeto é discutida do ponto de vista do comprador na relação comprador-fornecedor. Esta relação pode existir em muitos níveis do projeto. Dependendo da área de aplicação, o fornecedor pode ser chamado de contratado, ou um vendedor.

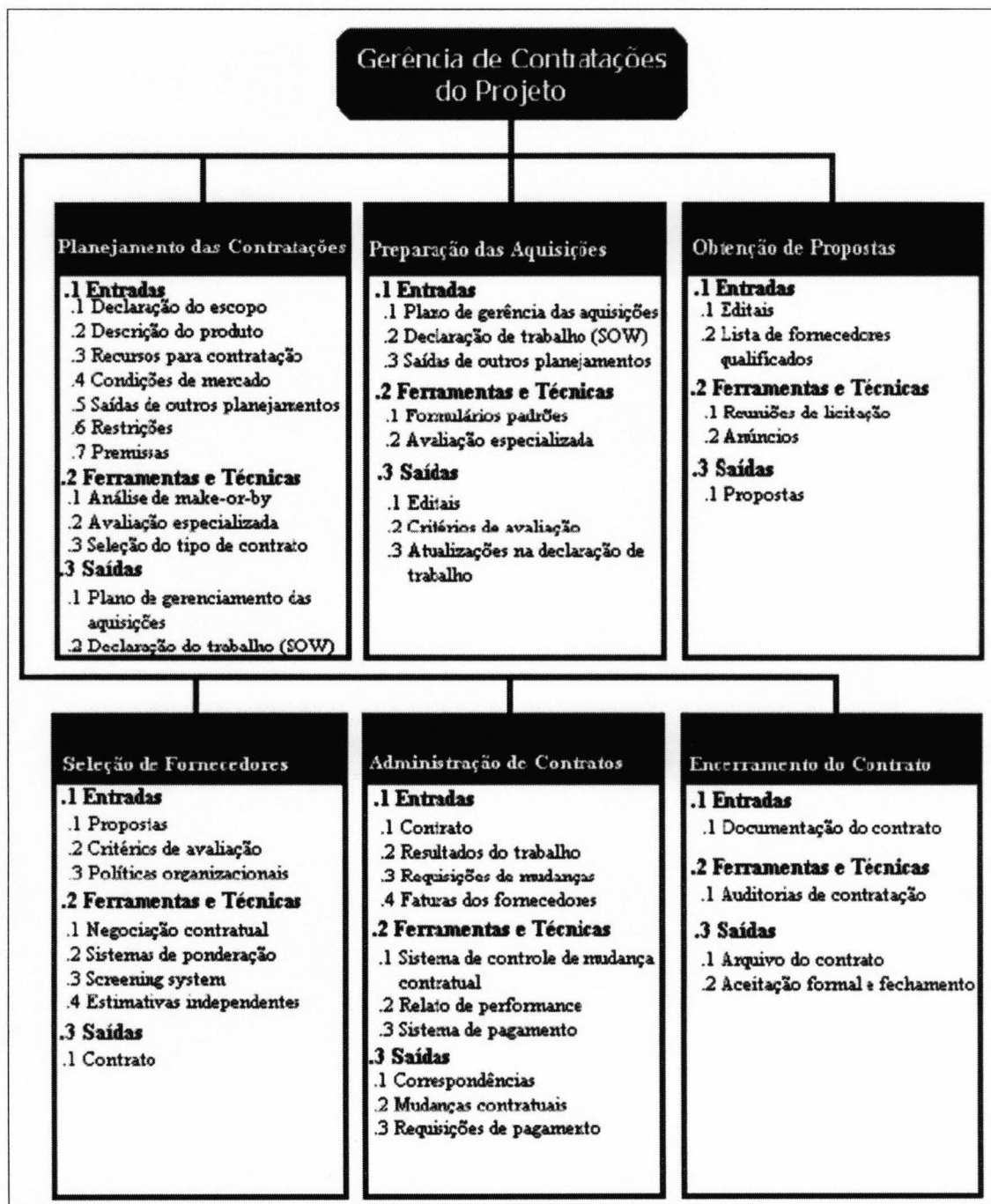
O fornecedor tipicamente irá gerenciar o seu trabalho como um projeto. Nestes casos, o comprador torna-se o cliente e é portanto um *stakeholder* chave para o fornecedor.

A equipe de gerência de projetos do fornecedor deve se preocupar com todos os processos de gerência de projetos, e não somente com aqueles dessa área de conhecimento.

Os termos e condições do contrato tornam-se uma entrada chave para muitos dos processos do fornecedor. O contrato pode conter exatamente a entrada ou ele pode limitar as opções da equipe do projeto.

Quando são envolvidos acordos informais, os processos descritos na Gerência de Recursos Humanos do Projeto e na Gerência de Comunicação do Projeto se aplicam melhor.

Figura 19 – Distribuição do gerenciamento as aquisições do projeto



Fonte: PMBOK (2000, pág. 148)

5.4.PROCESSOS DE UM PROJETO

De acordo com o PMBOK (2000), gerência de projetos é um esforço iterativo onde uma ação, ou a falta de ação numa área, usualmente afeta também outras áreas. As interações podem ser diretas e claras ou podem ser incertas e sutis. Por exemplo, uma mudança de escopo quase sempre afeta o custo do projeto.

Entretanto, ela pode ou não afetar a moral da equipe e a qualidade do produto. Estas interações freqüentemente exigem balanceamento entre os objetivos do projeto e, geralmente, consegue-se uma melhoria numa área somente através do sacrifício de desempenho em outra. Balanceamentos específicos de performance podem variar de projeto a projeto e de organização a organização. Uma gerência de projetos satisfatória requer uma administração efetiva dessas interações. Muitos praticantes de gerência de projetos referem a um conjunto de três restrições como a estrutura de trabalho para avaliar as demandas concorrentes. O conjunto das três restrições é freqüentemente descrito como um triângulo onde cada lado ou ângulo representa um dos parâmetros a ser gerenciado pela equipe de projeto.

Os projetos são compostos de processos. Um processo é uma série de ações que geram um resultado. Os processos dos projetos são realizados por pessoas e normalmente se enquadram em uma das duas categorias:

- 1) Processos da gerência de projetos se relacionam com a descrição, a organização e a conclusão do trabalho do projeto.
- 2) Processos orientados ao produto se relacionam com a especificação e a criação do produto do projeto. Os processos orientados ao produto são definidos pelo ciclo de vida do projeto e variam de acordo com a área de aplicação.

Existe uma interação e uma sobreposição entre os processos da gerência de projetos e os processos orientados ao produto, durante todo o projeto. Por exemplo, o escopo do projeto não pode ser definido sem algum conhecimento básico de como o produto deve ser criado. Os processos de gerência de projetos podem ser organizados em cinco grupos, cada um deles contendo um ou mais processos:

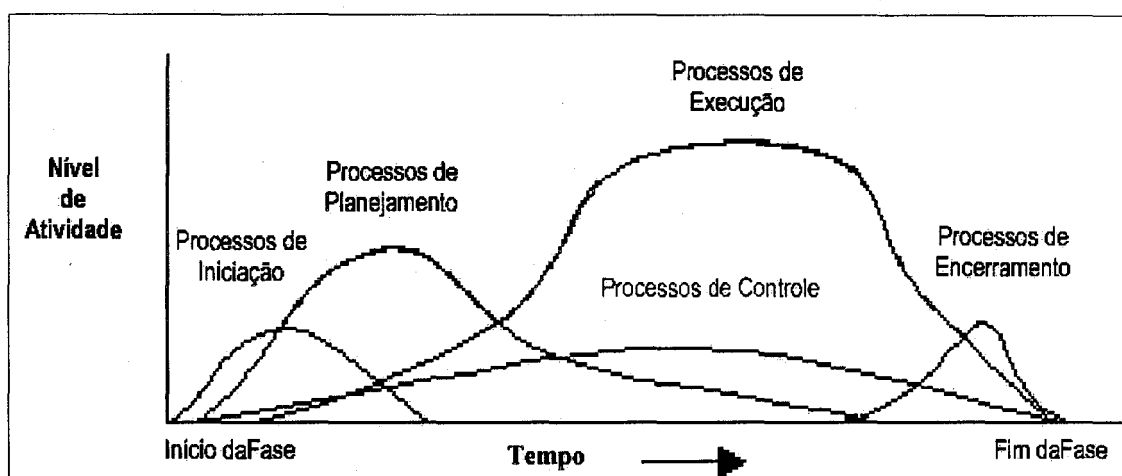
- 1) Processos de iniciação: autorização do projeto ou fase.
- 2) Processos de planejamento: definição e refinamento dos objetivos e seleção da melhor das alternativas de ação para alcançar os objetivos que o projeto estiver comprometido em atender.
- 3) Processos de execução: coordenar pessoas e outros recursos para realizar o plano.
- 4) Processos de controle: assegurar que os objetivos do projeto estão sendo atingidos, através da monitoração regular do seu progresso para identificar variações do plano e portanto ações corretivas podem ser tomadas quando necessárias.

- 5) Processos de encerramento: Formalizar a aceitação do projeto ou fase e encerrá-lo(a) de uma forma organizada.

Os grupos de processos se ligam pelos resultados que produzem – o resultado ou saída de um grupo torna-se entrada para outro. Entre grupos de processos centrais, as ligações são iterativas - o planejamento alimenta a execução, no início, com um plano do projeto documentado, fornecendo, a seguir, atualizações ao plano, na medida em que o projeto progride. Além disso, os grupos de processos da gerência de projetos não são separados ou descontínuos, nem acontecem uma única vez durante todo o projeto. Eles são formados por atividades que se sobrepõem, ocorrendo em intensidades variáveis ao longo de cada fase do projeto.

Finalmente, as interações dos grupos também atravessam as fases, de tal forma que o encerramento de uma fase fornece uma entrada para o início da próxima. Por exemplo, a finalização de uma fase de design requer uma aceitação, pelo cliente, do documento projetado. Ao mesmo tempo, o documento de design define a descrição do produto para a fase de implementação subsequente. A repetição dos processos de iniciação, no início de cada fase, auxilia a manter o projeto focado nas necessidades de negócio que justificaram a sua criação. Isto também ajuda a garantir que o projeto seja interrompido, caso tais objetivos de negócio não mais existam, ou se o projeto tornou-se incapaz de satisfazê-los.

Figura 20 – Ciclo de vida e processos dentro de um projeto



Fonte: PMBOK (2000, pág. 31)

6. INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

6.1. CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Os termos inovação e tecnologia estão geralmente relacionados com conceitos de ciência e pesquisa. De acordo com Marcovitch (1980), ciência corresponde ao saber, tecnologia ao fazer e pesquisa à busca pelo conhecimento.

Existem essencialmente duas formas de gerar uma inovação tecnológica. A primeira é a partir de uma pesquisa científica ou básica. Nesta, o pesquisador realiza estudos apenas com o intuito de aumentar os conhecimentos em determinada área. Os resultados são divulgados na comunidade científica tendo em vista a possibilidade do aprofundamento e o desenvolvimento de aplicações práticas baseadas na pesquisa realizada. A segunda forma de gerar inovação tecnológica é a partir de um problema que requeira uma pesquisa e o desenvolvimento inédito através de uma tecnologia. Em ambos os casos a pesquisa é fundamental. Pode-se dizer que não ocorre inovação tecnológica por acidente. Ela é fruto do trabalho de pesquisadores.

Outro fator fundamental é o desenvolvimento. Ele está ligado à engenharia, isto é, à utilização da tecnologia na solução de um problema ou em um aperfeiçoamento. Isto caracteriza a importância da inovação tecnológica. Ela existe para solucionar problemas, para tornar a vida mais segura e prática.

Por outro lado, de nada adianta o desenvolvimento de uma nova solução se esta não for aplicada. Porém, esta aplicação nem sempre ocorre devido a dificuldades que fogem ao campo tecnológico.

Para o ambiente empresarial a inovação tecnológica pode ser sinônimo de lucros ou prejuízos e oportunidades ou ameaças. Uma empresa capaz de gerar inovações tecnológicas continuamente torna-se muito competitiva. Por outro lado, uma empresa incapaz acaba desaparecendo.

Jonash e Sommerlatte (2001) citam alguns problemas geralmente enfrentados pelas empresas atualmente:

- a) A propriedade intelectual está se tornando cada vez mais difícil de ser protegida e preservada, avaliada e administrada.
- b) Os negócios – e até setores inteiros de atividade – não estão mais isolados da concorrência e a liderança da inovação é difícil de ser mantida

- c) A natureza da competição em si passou a ser de quem tem a liderança no corte dos custos em muitos setores e as reduções de custos provocados pela reengenharia têm esmagado muitas iniciativas de inovação
- d) Avanços tecnológicos têm alterado radicalmente a velha concepção de técnicas de pesquisa e desenvolvimento (P&D), deixando muitos departamentos de P&D tradicionais atolados em competências e tecnologias de bases ultrapassadas
- e) Gerentes de pesquisa e desenvolvimento tradicionais estão focados em primeiro lugar nas operações internas, ao passo que a empresa ampliada, que inclui fornecedores, parceiros e clientes, muitas vezes não tem uma administração formal.

O sucesso de uma empresa em relação a aplicação ou desenvolvimento de inovações tecnológicas não deve ser relacionado ao tamanho da empresa. Porém, é importante estabelecer uma relação com a cultura organizacional.

Os colaboradores devem ser preparados e estarem familiarizados com os impactos gerados pela inovação. É preciso ter consciência que a inovação exige esforços e é transitória.

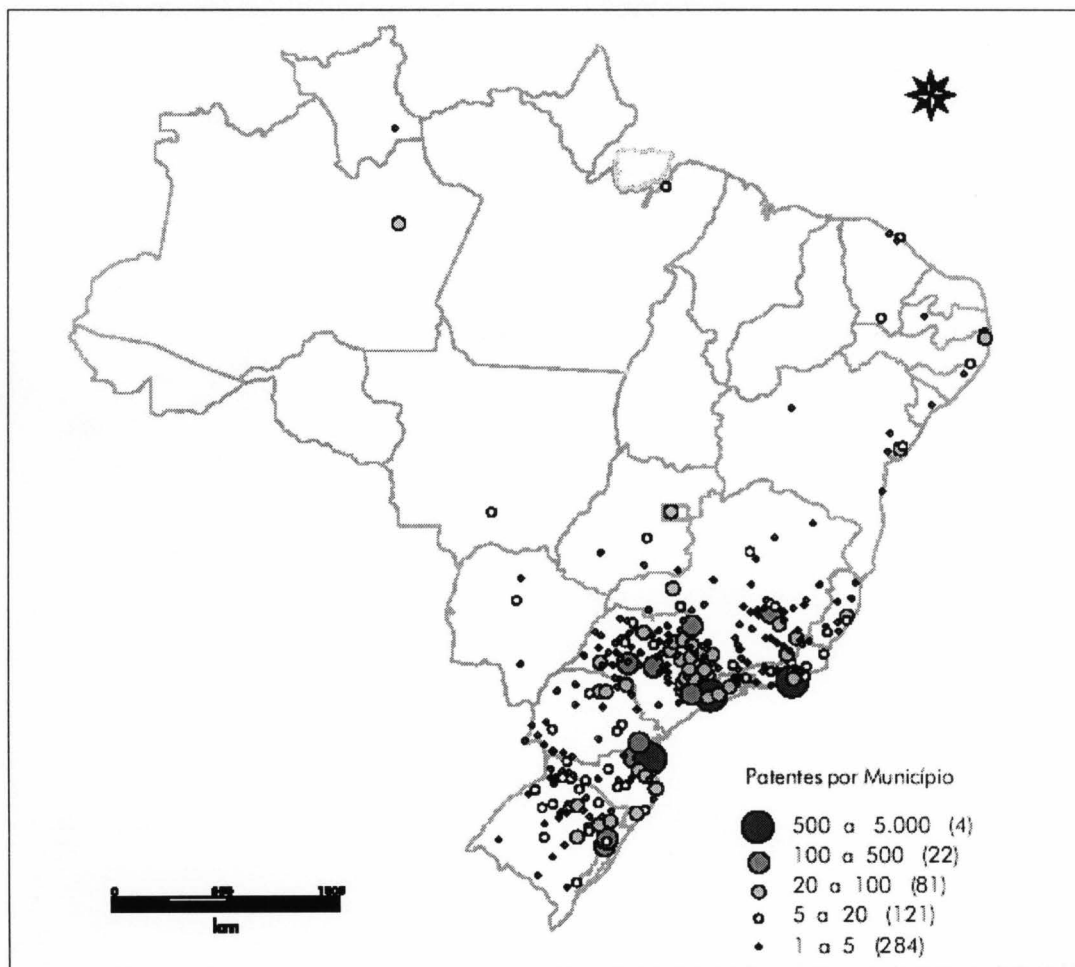
Uma inovação, sob o enfoque do marketing, é, em seu princípio, uma vantagem competitiva. Contudo, na medida em que ela é assimilada ou copiada pelos concorrentes, ela passa a ser um fator necessidade do mercado. Isto é, as empresas que não a possuírem estarão fora da disputa. Ainda sob o mesmo enfoque, caso uma inovação seja mal sucedida, ela não deve ser levada aos clientes. Se isto ocorrer, eles ficaram desapontados e passaram a desconfiar de novas inovações que a empresa venha a promover.

Este argumento caracteriza a importância da gestão da qualidade em projetos de inovação tecnológica. Eliminar incertezas, reduzir desperdícios, acelerar atividades, garantir requisitos mínimos e fundamentar um aprendizado contínuo são atividades que podem garantir o sucesso de uma empresa. Isto é o papel da gestão da qualidade. Em se tratando de inovação tecnológica este fator é ainda mais essencial.

6.2.PANORAMA BRASILEIRO

Albuquerque et al. (2002) apresentam uma descrição da distribuição geográfica da inovação tecnológica no território brasileiro. Para isto foram classificados dados referentes ao número de patentes registradas e artigos científicos publicados por cada município. Estes dois fatores podem representar de forma significativa as inovações tecnológicas caso se admita que a maioria destas é formalizada através de patentes ou artigos científicos. Evidentemente ocorrem exceções, porém, estatisticamente este levantamento tende a representar de forma fiel a realidade. Os dados apurados foram então agrupados por estados e comparados com os valores da participação destes no Produto Interno Bruto (PIB) do país.

Figura 21 – MAPA – Brasil – Patentes por município.

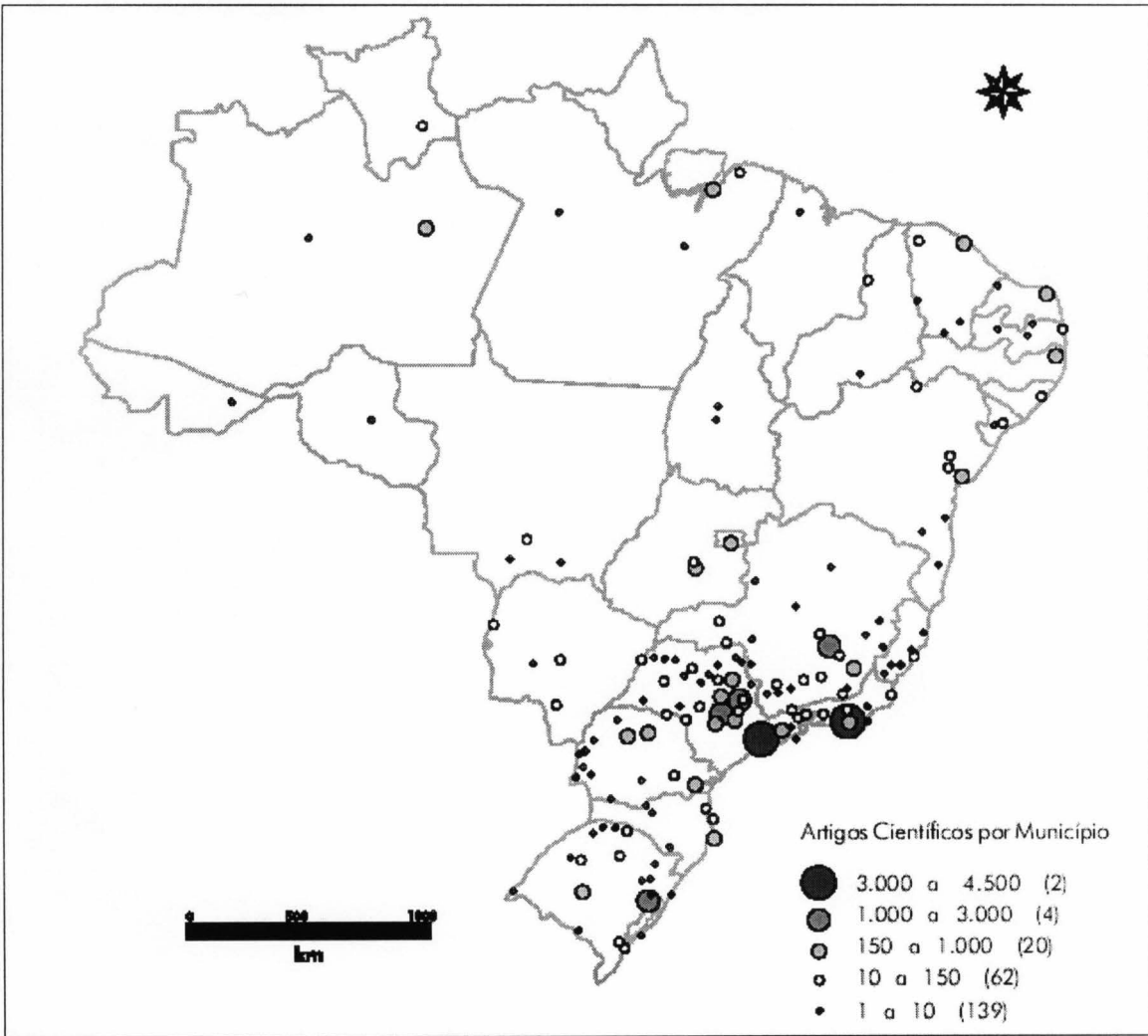


Fonte: Albuquerque et al. (2002, pág. 233)

Os autores concluíram que existe uma relação direta entre o nível de desenvolvimento da região com a quantidade de inovações tecnológicas indicada. Isto ocorre pois nessas regiões os pesquisadores têm fácil acesso aos recursos necessários para o desenvolvimento de seus trabalhos. Contudo, é necessário refletir se a relação de causa e efeito não está invertida nesta avaliação. É natural acreditar que uma região deve apresentar desenvolvimento caso nela sejam realizadas atividades de inovações tecnológicas.

Isto ocorre pois as inovações representam um valor agregado nos produtos ou serviços onde são aplicadas e, por outro lado, também representam vantagens competitivas para as empresas que as promovem. Trazendo estes benefícios, as inovações tecnológicas promovem o desenvolvimento regional.

Figura 22 – MAPA – Brasil – Artigos Científicos por município.



Fonte: Albuquerque et al. (2002, pág. 235)

Tabela 2 – Comparação de PIB, número de patentes e artigos por estado

UF	Participação no PIB (1988 – 1996)	Distribuição das Patentes – INPI (1988 – 1996)	Distribuição das Patentes – USPTO (1981 – 2000)	Distribuição dos Artigos (1988 – 1996)
SP	37%	53,68%	52,24%	46,88%
RJ	11%	10,73%	20,06%	17,37%
MG	10%	7,37%	3,53%	6,85%
RS	7%	9,34%	8,02%	6,16%
PR	6%	5,86%	2,67%	3,68%
PE	2%	0,94%	0,38%	3,07%
DF	2%	1,55%	0,48%	2,60%
SC	3%	4,03%	6,88%	2,44%
BA	4%	1,26%	0,67%	1,65%
Outros	17%	5,24%	5,10%	9,31%

Fonte: Albuquerque et al. (2002, pág. 230)

Kannebley, Porto e Pazello (2004) destacam uma outra abordagem. A partir da PINTEC-2000 (Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – 2000), os autores ordenaram uma amostra de 72 mil empresas segundo critérios de avaliação da inovação tecnológica e outros aspectos. Os dados, referentes ao período de 1998 a 2000, demonstram que a inovação ocorre em diversos tipos de empresas, porém alguns fatores são determinantes para esta definição.

O primeiro destes fatores é o ramo de atuação da empresa. Setores como Informática, Eletrônica Básica e Comunicações lideram a lista no emprego percentual de inovações. Por outro lado, setores como Siderurgia, Extrativismo Mineral, Madeira e Reciclagem apresentam percentuais muito baixos de inovação. Uma explicação lógica para esta distribuição é que os setores mais inovadores estão em contato direto com novas tecnologias. Outro aspecto é a competitividade. A inovação se faz necessária como atributo de sobrevivência de empresas que atuam em ramos mais competitivos.

Entretanto, é um ponto preocupante o fato de empresas atuantes em setores de grande participação na economia nacional não apresentarem índices de inovação satisfatórios. Dois exemplos são o setor de alimentos e o setor de vestuário e acessórios. Estas, somadas, correspondem a mais de 25% do total de empresas amostradas e possuem respectivamente índices de 29,2% e 26,2% de empresas que inovam. Isto pode indicar uma fragilidade em relação a produtos importados e empresas estrangeiras que se instalem no país e passem a concorrer nestes segmentos.

Tabela 3 – Classificação de inovação segundo setores

Setores	Não Inova		Inova		Total
	número	%	número	%	
Informática	50	31,5	109	68,5	159
Eletrônicos Básicos	90	37,1	153	62,9	244
Comunicações	113	37,9	185	62,1	298
Médico-Hospitalares	288	40,9	416	59,1	704
Celulose	10	48,2	11	51,8	22
Materiais Elétricos	752	51,8	699	48,2	1451
Farmacêutico	284	53,2	250	46,8	535
Peças e equipamentos	481	53,8	412	46,2	894
Químico	1343	54,0	1143	46,0	2486
Máquinas e equipamentos	2180	55,6	1744	44,4	3924
Outros equipamentos de Transportes	225	56,3	175	43,7	400
Borracha e Plástico	2545	60,3	1678	39,7	4224
Refino de Petróleo	27	60,6	18	39,4	45
Metalurgia	571	63,8	324	36,2	895
Móveis	2780	63,8	1577	36,2	4357
Fumo	34	65,2	18	34,8	52
Couro e calçados	2194	66,4	1112	33,6	3306
Edição e impressão	2242	66,9	1109	33,1	3351
Bebidas	511	67,1	251	32,9	763
Produtos de metal	3878	67,2	1889	32,8	5767
Têxtil	1923	68,1	900	31,9	2824
Fabricação de combustíveis	101	68,1	47	31,9	149
Diversos	1196	70,0	512	30,0	1708
Alimentos	6717	70,8	2773	29,2	9491
Montagem de Veículos	632	73,7	226	26,3	858
Vestuário e acessórios	6568	73,8	2334	26,2	8902
Papel	1004	75,6	323	24,4	1328
Minerais não metálicos	4747	79,0	1262	21,0	6009
Siderurgia	291	80,3	71	19,7	363
Extrativo Mineral	1432	82,8	297	17,2	1729
Madeira	3988	85,7	664	14,3	4652
Reciclagem	109	86,9	16	13,1	126

Fonte: Kannebley, Porto e Pazello (2004, pág. 100)

O segundo fator analisado é o tamanho da empresa. Os autores classificaram as empresas como micros, pequenas, médias e grandes. A classificação quanto a inovação mostrou que quanto menor a empresa, menor é a probabilidade desta

innovar. Isto ocorre pois empresas maiores tem maior facilidade em diluir os custos fixos da inovação em sua ampla diversidade de produtos.

O terceiro fator é a origem do capital formador da empresa. Os autores demonstraram que empresas de capital nacional inovam menos que empresas de capital misto, que por sua vez inovam menos que empresas de capital estrangeiro.

A orientação quanto a exportação é o quarto fator e revelou que empresas com maior contingente de exportações tendem a ser mais inovadoras.

O quinto fator é a estrutura societária. Neste ambiente de análise, empresas independentes tendem a inovar menos que empresas coligadas, controladas ou controladoras.

Tabela 4 – Classificação de inovação segundo características das empresas

	Não Inova		Inova		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
Faixa de Tamanho						
Micro	35173	74,7	11909	25,3	47082	65,4
Pequena	10656	62,4	6430	37,6	17086	23,7
Média	3147	48,6	3329	51,4	6476	9,0
Grande	332	24,4	1029	75,6	1361	1,9
Origem do Capital						
Nacional	48537	69,4	21353	30,6	69890	97,1
Estrangeiro	569	34,1	1100	65,9	1669	2,3
Misto	201	45,2	244	54,8	445	0,6
Orientação exportadora						
Não exporta	43709	72,7	16407	27,3	60116	83,5
Exportações ocasionais	2825	53,3	2473	46,7	5298	7,4
Exportações contínuas	2773	42,1	3818	57,9	6591	9,2
Estrutura Societária						
Independente	48198	69,5	21178	30,5	69376	96,4
Controladora	167	39,7	254	60,3	421	0,6
Controlada	663	41,3	942	58,7	1605	2,2
Coligada	279	46,3	323	53,7	602	0,8
Total de Empresas	49307	68,5	22697	31,5	72004	100,0

Fonte: Kannebley, Porto e Pazello (2004, pág. 102)

7.CONCLUSÕES

7.1.AVALIAÇÃO DE FILOSOFIAS E FERRAMENTAS

O gerenciamento de projetos de inovação tecnológica encontra um grande respaldo na filosofia do Controle da Qualidade Total. Isto ocorre porque o foco da inovação deve ir além dos simples interesses momentâneos nos avanços que ela pode significar. É preciso conscientizar os pesquisadores que o trabalho por eles desenvolvido pode trazer benefícios para todos os *stakeholders*. Contudo, para que isto ocorra é preciso abandonar a superestima dada aos aspectos científicos e tecnológicos e dar maior importância aos aspectos sócio-culturais, ambientais e econômicos.

Outro fator importante na utilização do Controle da Qualidade Total em projetos de inovação tecnológica é a participação efetiva de todos. Com isto, surge um comprometimento uniforme tanto por parte da direção quanto pelo segmento operacional da empresa. Desta forma é possível atingir ótimos resultados através desta filosofia.

Por outro lado, a utilização das ferramentas descritas no item 3.2 não encontra grande aplicação nos projetos em questão. Isto ocorre pois elas são voltadas para avaliações estatísticas, onde o tamanho da amostra tende a demonstrar as características de toda população analisada. Esta temática em projetos de inovação não é adequada pois, geralmente, como resultado ou produto de um desenvolvimento são feitos protótipos ou lotes em escalas reduzidos. Contudo, em alguns casos é importante o conhecimento por parte do pesquisador destas ferramentas. Elas podem auxiliar na identificação de problemas e na busca por soluções de forma rápida e objetiva.

O gerenciamento através das diretrizes empresariais é algo fundamental para que os requisitos da qualidade não entrem em conflito com a missão, a visão e os objetivos específicos da empresa. Além disso, é preciso focar o desenvolvimento empresarial nas ações tomadas para garantir a qualidade dentro dos projetos de inovação tecnológica. Entretanto, muitas vezes este tipo de projeto é abandonado em função dos custos envolvidos. Isto é uma visão simplista que não identifica o retorno indireto proveniente dos resultados da inovação. Sob este enfoque, é necessário que as diretrizes também contemplem a filosofia da inovação e que sejam realizados os investimentos necessários.

Contudo, em Universidades a declaração de diretrizes não é comum, especialmente tratando acerca das pesquisas a serem realizadas. Porém, estas diretrizes são implícitas. As comunidades acadêmicas envolvidas com pesquisa e desenvolvimento possuem a incumbência de ensinar e estender o conhecimento gerado.

O Ciclo PDCA, outra ferramenta, é considerado uma base para o planejamento, controle e execução de qualquer projeto. Seu conceito já foi adaptado para o ambiente de projetos conforme demonstrado na figura 23.

Figura 23 – Aplicação do ciclo PDCA em projetos



Fonte: ELDORADO (2005)

Conforme definido no item 3.5, os indicadores de qualidade, além de mensuráveis, precisam ser claros, objetivos, precisos, viáveis, representativos, visualizáveis, ajustáveis, únicos, de amplo alcance e capazes de representar resultados. Sua importância é clara, porém o tratamento destes exige um maior conhecimento e uma dedicação que talvez não caiba aos pesquisadores. Caso as empresas desejem realizar o controle da qualidade em ambientes de inovação através de indicadores, se faz necessária a designação de um profissional

especializado. Este deve efetuar um tratamento capaz de medir fatores diretamente ligados à natureza de cada projeto.

7.2.AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS

O Sistema Japonês de Administração, descrito no item 4.1, fornece ótimas referências de sucessos em programas de qualidade. Em se tratando de projetos de inovação tecnológica a primeira impressão é a de que os bons resultados devem se repetir. Isto se deve à liderança tecnológica presente nos produtos japoneses. É inegável que o país detém tecnologias de ponta e promove os seus desenvolvimentos de forma rápida e eficiente. Contudo, não se deve esquecer que tal desempenho tecnológico se deve ao forte investimento em educação. Com uma população amplamente capacitada é natural que o país avance naturalmente para o domínio tecnológico.

Entretanto, é preciso avaliar como os padrões desenvolvidos no Japão para aprimorar a qualidade em seus processos de fabricação interferem nos projetos de pesquisa e desenvolvimento.

O Just-in-time, descrito no item 4.1.1, não possui relação forte com projetos por ser voltado justamente para área de produção. Porém, seu conceito é amplamente utilizado na elaboração de planos de projeto. É sempre necessário avaliar a disponibilidade de recursos, seus melhores aproveitamentos e possíveis caminhos críticos (onde a falta dos recursos pode comprometer o projeto). De forma análoga, o Kanban, descrito no item 4.1.2, não é utilizado para projetos mas sua filosofia pode ser adaptada.

Por outro lado, o Kaizen, descrito no item 4.1.3, deveria fazer parte do dia-a-dia dos gerentes de projeto. Sua essência de melhoria contínua é fundamental para aqueles que aprendem com os erros já cometidos e procuram sempre evitar novas falhas.

Outro padrão que deveria ser adotado é o dos Círculos de Qualidade descritos no item 4.1.4. Ao promover este tipo de atividade, o Gerente de Projetos obtém dois resultados. O primeiro é uma visão mais ampla dos possíveis problemas que ocorrem no projeto e como estes afetam a qualidade. O segundo é a convocação de todos para participarem nas iniciativas de melhoria dentro dos projetos.

Frente a tais padrões persiste uma dúvida clássica quanto ao Sistema Japonês de Administração: o sucesso é decorrente da cultura oriental ou dos mecanismos propostos? Definir qual dos fatores é determinante não é uma tarefa fácil, contudo, é transparente que cada um deles contribui fortemente para trazer benefícios para qualidade. Dentro das empresas não é diferente. Além de implantar mecanismos reconhecidamente eficientes no combate de desperdícios e falhas, é preciso integrar uma cultura empresarial que se difunda por todos os setores. Cada colaborador, se conscientizado, passa a atuar positivamente na melhoria da qualidade.

Ainda tratando de técnicas orientais, o programa 5S, descrito no item 4.2, recebe bastante destaque. Seu emprego acarreta em ótimos resultados indiretos. Entretanto, sua implantação em ambientes de inovação tecnológica é bastante difícil. Isto ocorre pois a maior dificuldade do programa está em combater velhos hábitos. Caso se queira implantar este programa em um ambiente de inovação tecnológica é preciso agir de forma não impositiva. É preciso inicialmente conscientizar os pesquisadores e deixar que estes decidam que mudanças devem ser executadas.

Outro programa de difícil emprego em projetos de inovação tecnológica é o da ISO 9000. Este, descrito no item 4.3, propõe o engessamento das atividades para garantir o desempenho da qualidade. Porém, esta atitude bloqueia a criatividade dos pesquisadores, o que acaba gerando um descontentamento e conseqüentemente o fracasso dos projetos. O administrador que não souber diferenciar um ambiente de produção de um ambiente de pesquisa estará condenando a empresa à destruição.

Outro programa de bastante destaque, o Seis Sigma, descrito no item 4.4, pode ser utilizado como base para projetos de pesquisa e desenvolvimento. A princípio isto não deveria ser possível, pois, conforme o nome diz, o Seis Sigma visa que em um montante grande de produtos, apenas uma parcela mínima apresente defeitos. Isto evidentemente não se aplica a projetos, mas existem outros aspectos relevantes deste programa que devem ser lembrados. O primeiro deles é o envolvimento da direção da empresa. Isto é peça chave para credibilidade do programa. Outro aspecto é o investimento em treinamento. No Seis Sigma existe a consciência de que para realmente gerar o retorno desejado é preciso investir maciçamente na capacitação. Além disso, as responsabilidades são divididas por especialistas. Os nomes utilizados, baseados em artes marciais, correspondem

também a uma simbologia que contribui positivamente para credibilidade do programa.

7.3. GERENCIANDO PROJETOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

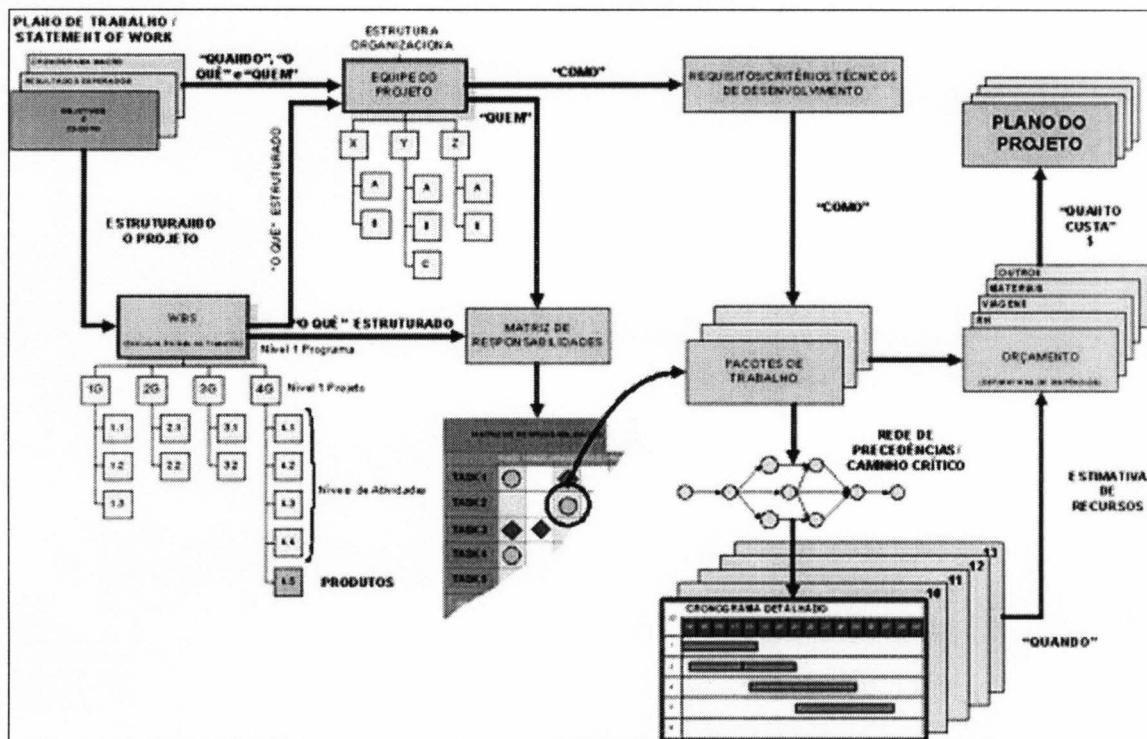
Além da atenção natural voltada para as áreas de conhecimento descritas no item 5.2, o gerente de projetos que atua em ambientes de inovação tecnológica necessita um enfoque especial para mecanismos de pesquisa e desenvolvimento. Uma situação bastante comum são os “black-outs”. Estes ocorrem quando, por uma deficiência ou dificuldade, o projeto é interrompido e permanece travado. Exemplos clássicos de “black-outs” são as falhas de softwares, os conflitos de hardwares, os defeitos sistemáticos de equipamentos e materiais e as incompatibilidades. Estes problemas demandam tempo para serem solucionados. O Gerente de Projeto tem que prever a ocorrência destes como uma forma de prevenção. Adicionalmente, quando estes ocorrerem ele deve atuar junto à equipe do projeto para transmitir confiança e evitar que aspectos emocionais influenciem de forma negativa o andamento das atividades.

Outra situação para qual o Gerente de Projetos precisa estar preparado é o fracasso do projeto. Apesar de todos os procedimentos e mecanismos adotados para prevenção contra riscos, algumas barreiras tecnológicas inviabilizam certos desenvolvimentos. Em outros casos o atraso provocado por “black-outs” acarreta em lançamentos incompatíveis com as necessidades dependentes de eventos temporais. Este tipo de situação é abominável mas infelizmente acontece. Frente a isso o Gerente de Projetos será responsabilizado. Portanto, cabe a ele ao menos identificar tais barreiras tecnológicas e informar os stakeholders. Cabe ao sponsor optar pelo investimento ou pelo aborto do projeto. Muitas vezes, os valores envolvidos neste investimento são ínfimos quando comparados aos resultados que podem ser obtidos. Por outro lado, nenhum projeto acarreta na nulidade de resultados. Ao menos algum conhecimento é gerado e a partir deste outros resultados positivos podem ser obtidos.

Em se tratando da gestão da qualidade, o Gerente de Projetos deve observar que não basta apenas se preocupar com os resultados do projeto. É preciso garantir a qualidade em sua execução. Não basta simplesmente fazer o melhor, é preciso fazer da melhor forma possível.

Em teoria isto parece ser simples, porém, na prática o Gerente de Projetos enfrenta muitas dificuldades. O gerenciamento de conflitos é uma habilidade fundamental para este profissional. Estes conflitos podem ser tanto internos quanto externos, ter origem em disputas por recursos ou por alterações nos prazos. A capacidade de negociação é um atributo indispensável para solucionar tais divergências.

Figura 24 – Plano de projeto



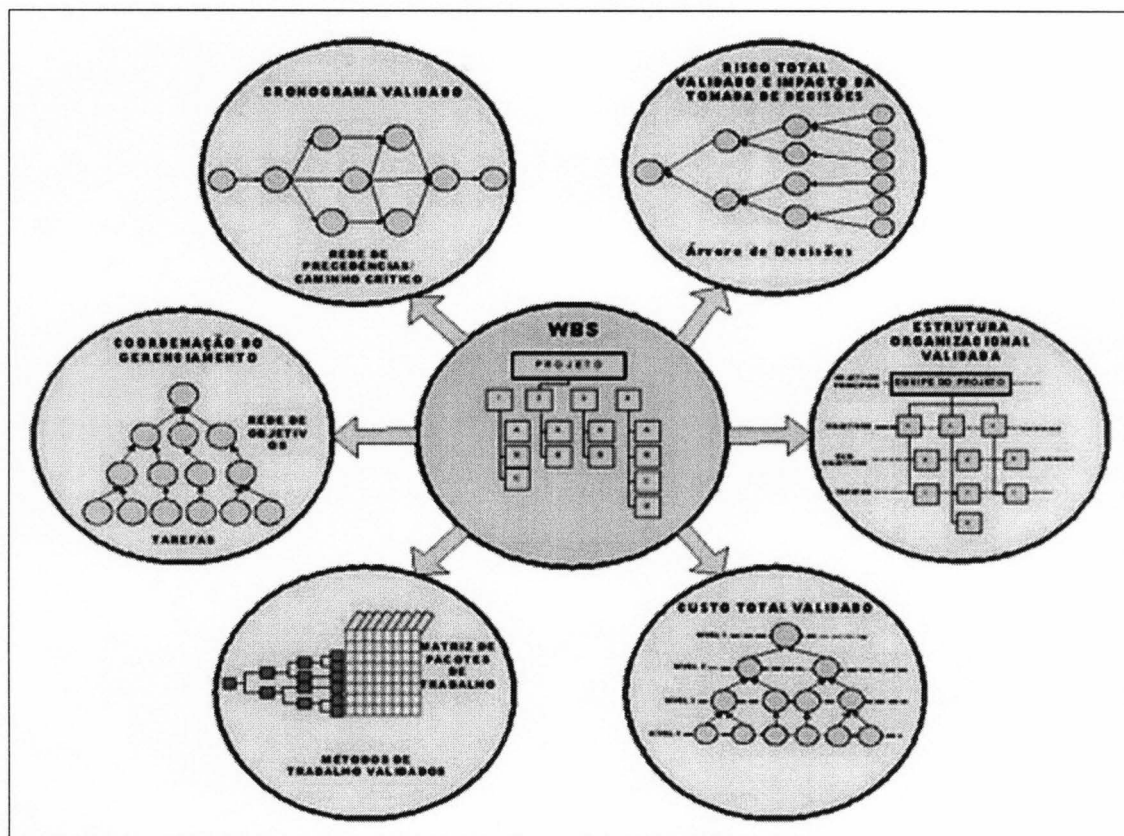
Fonte: ELDORADO (2005)

Para auxiliar em todo este contexto o Gerente de Projetos pode se valer de um procedimento padrão na elaboração dos planos, no controle e execução dos projetos. Este procedimento é composto de 7 itens:

- 1) Definição clara e objetiva do escopo: Devem ser declarados os requisitos financeiros, técnicos, mecânicos, ambientais, de segurança, de funcionamento ou operação e os meta requisitos (referente a aspectos importantes mas não cobertos pelos demais requisitos).
- 2) Divisão estrutural do trabalho: Conhecida como WBS (Work Breakdowns Structure) permite que cada bloco importante de trabalho do projeto seja tratado separadamente. Desta forma sua gestão se

torna mais simples e objetiva. A partir dela devem ser montados o cronograma e a matriz de responsabilidades.

Figura 25 – WBS – *Work Breakdown Structure*



Fonte: ELDORADO (2005)

- 3) Declaração de recursos: Devem ser identificados os recursos necessários para conclusão de cada trabalho. Os recursos podem ser divididos como humanos e materiais.
- 4) Matriz de responsabilidades: Para cada bloco de trabalho deve ser definido um, e apenas um responsável por sua execução.
- 5) Cronograma: Deve ser elaborado um cronograma detalhado contendo os prazos e as interdependências de cada etapa. Uma avaliação mais elaborada pode ser feita objetivando a identificação do caminho crítico, o qual deve receber um tratamento especial.
- 6) Plano de controle: Devem ser estabelecidos os procedimentos de comunicação e documentação dentro do projeto
- 7) Avaliação de riscos: Os riscos devem ser identificados e quantificados. Esta quantificação deve avaliar numericamente a probabilidade dos

riscos se efetivarem e o grau de impacto destes. A multiplicação destes valores representa a severidade do risco. Cada risco deve ser tratado por ordem decrescente de severidade. O Gerente de Projetos deve se proteger contra os riscos adotando medidas de segurança ou de mitigação.

Este roteiro forma uma espécie de alicerce do projeto. Com ele é possível garantir níveis de qualidade tão bons quanto os possíveis.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e; et al. A Distribuição Espacial da Produção Científica e Tecnológica Brasileira: uma Descrição de Estatísticas de Produção Local de Patentes e Artigos Científicos. **Revista Brasileira da Inovação**. Brasília, v. 1, n. 2, p. 225-251, jul./dez. 2002.

CAMPOS, Vicente Falconi. (Prof. Emérito UFMG). **TQC Controle de Qualidade Total (no estilo japonês)**. 2ª edição. Belo Horizonte: Bloch Editores S/A, 1992.

CERQUEIRA, Jorge Pedreira de; MARTINS, Márcia Copello. **O sistema ISO 9000 na prática**. São Paulo: Pioneira, 1996.

CHIAVENATO, Idalberto. **Teoria geral da administração**. São Paulo: Campus, 2001.

CUNHA, João Carlos da. **Apostila de apoio ao curso de MBA em gerenciamento de projetos**. Curitiba, 2004.

CUNHA, João Carlos da. **Manual de Gestão Empresarial – Cap.3 - Introdução à Qualidade e Produtividade**. São Paulo: Atlas, 1999.

DEMING, William Edwards. **Qualidade: A revolução da Administração**. Rio de Janeiro: Clave Comunicações e recursos humanos, 1990.

DEMING, William Edwards. **Quality, productivity and competitive position**. Boston: MIT Press, 1982.

ELDORADO - Soluções de P&D – Gestão de Projetos. Eldorado. Disponível em: <http://www6.eldorado.org.br/?area=Soluções%20de%20P&D&navega=Gestão%20de%20Projetos>. Acesso em 15 de maio de 2005.

GARVIN, David A. **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro: Quality Mark, 1992.

HUTCHINS, David. **Just in time**. São Paulo: Atlas, 1993.

IMAI, Masaaki. **Kaizen – A estratégia para o sucesso competitivo**. 5ª edição. São Paulo: Instituto Iman, 1994.

JONASH, Ronald; SOMMERLATTE, Tom. **O valor da inovação**. São Paulo: Campus, 2001.

KANNEBLEY JÚNIOR., Sérgio; PORTO, Geciane Silveira; PAZELLO, Elaine Toldo. Inovação na indústria brasileira: uma análise exploratória a partir do PINTEC. **Revista Brasileira da Inovação**. Brasília, v. 3, n. 1, p. 87-128, jan./jun. 2004.

KERZNER, Harold. **Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling**. 8º ed. New Jersey: Wiley, 2003.

MARCOVITCH, Jacques. **Administração do processo de inovação tecnológica**. São Paulo: Atlas, 1980.

MAXIMIANO, Antônio César Amaru. **Introdução à administração**. 4ª edição. São Paulo: Atlas, 1995.

MESTRES da Qualidade, os. **Calidad**. Disponível em: <<http://www.calidad.org/articles/jul97/2jul97.htm>>. Acesso em 21 de setembro de 2004.

PALADINI, Edson Pacheco. **Avaliação estratégica da qualidade**. São Paulo: Atlas, 2002.

PEREZ-WILSON, Mario. **Seis sigma – compreendendo o conceito, as implicações e os desafios**. São Paulo, Quality Mark, 1999.

PMBOK. **Project Management Body of Knowledge**. Project Management Institute, 2000.

ROTONDARO, Roberto Gilioli. **Estratégia Gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços**. São Paulo, Atlas, 2002.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Sistema de produção: a produtividade no chão de fábrica**. Porto Alegre: Bookman, 1999.

ANEXO 1

EMAIL ENVIADO PELA PROFESSORA VIVIANA RAQUEL ZURRO.

LEIA COM CALMA E ATENÇÃO !!!!!

Extraído da revista Você S.A - crônicas

Já vai pra 18 anos que estou aqui na Volvo, uma empresa sueca. Trabalhar com eles é uma convivência, no mínimo, interessante. Qualquer projeto aqui demora 2 anos para se concretizar, mesmo que a idéia seja brilhante e simples. É regra.

Então, nos processos globais, causa em nós aflitos por resultados imediatos (brasileiros, americanos, australianos, asiáticos) uma ansiedade generalizada... porém, nosso senso de urgência não surte qualquer efeito neste prazo... os suecos discutem, discutem, fazem "n" reuniões, ponderações...

E trabalham num esquema bem mais "slow down"...

O pior é constatar que, no final, acaba sempre dando certo no tempo deles com a maturidade da tecnologia e da necessidade: bem pouco se perde aqui....

E vejo assim:

1. o país é do tamanho de São Paulo;
2. o país tem 2 milhões de habitantes;
3. sua maior cidade, Estocolmo, tem 500.000 habitantes (compare com Curitiba que é de 2 milhões);
4. empresas de capital sueco: Volvo, Scania, Ericsson, Electrolux, ABB, Nokia, Nobel Biocare,... nada mal, não?

Pra se ter uma idéia, a Volvo fabrica os motores propulsores para os foguetes da NASA... Digo para os demais nestes nossos grupos globais: os suecos podem estar errados, mas são eles que pagam nossos salários...entretanto, vale salientar que não conheço um povo, como povo mesmo, que tenha mais cultura coletiva do que eles...

Vou contar para vocês uma breve história só pra dar noção...

A primeira vez que fui para lá, em 90, um dos colegas suecos me pegava no hotel toda manhã. Era setembro, frio, leve nevasca. Chegávamos cedo na Volvo e ele estacionava o carro bem longe da porta de entrada (sao 2000 funcionários de carro). No primeiro dia não disse nada, no segundo, no terceiro... depois, com um pouco mais de intimidade, numa manhã perguntei: "vcs tem lugar demarcado para estacionar aqui? notei que chegamos cedo, o estacionamento vazio e vc deixa o carro lá no final..." e ele me respondeu simples assim: "é que chegamos cedo, então temos tempo de caminhar - quem chegar mais tarde já vai estar atrasado, melhor

que fique mais perto da porta. Vc não acha?" Olha a minha cara!!! ainda bem que tive esta na primeira... deu pra rever bastante os meus conceitos... Por ai...

L M C M - Volvo IT South America

Há um grande movimento na Europa hoje, chamado Slow Food. A Slow Food International Association - cujo símbolo é um caracol, tem sua base na Itália (o site, é muito interessante. Veja-o). O que o movimento Slow Food prega é que as pessoas devem comer e beber devagar, saboreando os alimentos, "curtindo" seu preparo, no convívio com a família, com amigos, sem pressa e com qualidade. A idéia é a de se contrapor ao espírito do Fast Food e o que ele representa como estilo de vida. A surpresa, porém, é que esse movimento do Slow Food está servindo de base para um movimento mais amplo chamado Slow Europe como salientou a revista Business Week em sua última edição européia.

A base de tudo está no questionamento da "pressa" e da "loucura" gerada pela globalização, pelo apelo à "quantidade do ter" em contraposição à qualidade de vida ou à "qualidade do ser". Segundo a Business Week os trabalhadores franceses, embora trabalhem menos horas, (35 horas por semana) são mais produtivos que seus colegas americanos ou ingleses. E os alemães, que em muitas empresas instituíram uma semana de 28,8 horas de trabalho, viram sua produtividade crescer nada menos que 20%. Essa chamada "slow attitude" está chamando a atenção até dos americanos, polologistas do "Fast" (rápido) e do "Do it Now" (faça já). Portanto, essa "atitude sem-pressa" não significa fazer menos, nem menor produtividade. Significa, sim, fazer as coisas e trabalhar com mais "qualidade" e "produtividade" com maior perfeição, atenção aos detalhes e com menos "stress". Significa retomar os valores da família, dos amigos, do tempo livre, do lazer, das pequenas comunidades, do "local", presente e concreto em contraposição ao "global" - indefinido e anônimo. Significa a retomada dos valores essenciais do ser humano, dos pequenos prazeres do cotidiano, da simplicidade de viver e conviver e até da religião e da fé. Significa um ambiente de trabalho menos coercitivo, mais alegre, mais "leve" e, portanto, mais produtivo onde seres humanos, felizes, fazem com prazer, o que sabem fazer de melhor.

Nesta semana, gostaria que você pensasse um pouco sobre isso. Será que os velhos ditados "Devagar se vai ao longe" ou ainda "A pressa é inimiga da perfeição" não merecem novamente nossa atenção nestes tempos de desenfreada

loucura? Será que nossas empresas não deveriam também pensar em programas sérios de "qualidade sem-pressa" até para aumentar a produtividade e qualidade de nossos produtos e serviços sem a necessária perda da "qualidade do ser"? No filme "Perfume de Mulher", há uma cena inesquecível, em que um personagem cego, vivido por Al Pacino, tira uma moça para dançar e ela responde: "Não posso, porque meu noivo vai chegar em poucos minutos..." "Mas em um momento se vive uma vida" - responde ele, conduzindo-a num passo de tango. E esta pequena cena é o momento mais bonito do filme. Algumas pessoas vivem correndo atrás do tempo, mas parece que só alcançam quando morrem enfartados, ou algo assim. Para outros, o tempo demora a passar; ficam ansiosos com o futuro e se esquecem de viver o presente, que é o único tempo que existe. Tempo todo mundo tem, por igual. Ninguém tem mais nem menos que 24 horas por dia. A diferença é o que cada um faz do seu tempo. Precisamos saber aproveitar cada momento, porque, como disse John Lennon... "A vida é aquilo que acontece enquanto fazemos planos para o futuro".

Parabéns por ter lido até o final ... muitos não irão ler esta mensagem até o final, porque não podem "perder" o seu tempo neste mundo globalizado... pense e reflita , até que ponto vale a pena deixar de curtir sua família... de ficar com a pessoa amada, de ir a igreja aos domingos, ir pescar no fim de semana poderá ser tarde de mais...

ANEXO 2

TEXTO EXTRAÍDO DO PORTAL: WWW.VENCER.COM.BR

Estar a um passo (ou vários) do seu tempo, iniciar novos negócios, inventar produtos, idealizar serviços de que ainda ninguém se deu conta da necessidade, construir habitações jamais imaginadas, compor músicas, escrever livros... Para a maioria das pessoas, tudo isto está associado à criatividade e ao espírito inovador. São grandes e mirabolantes vôos, distantes do homem comum, um destino para poucos escolhidos. Praticamente inatingível? Não. Não é bem assim. Primeiro, a criatividade não está apenas nos feitos que entram para a história, também há inovação e criatividade em coisas simples e cotidianas, que muitas vezes passamos despercebidas: descobrir uma nova forma de realizar um trabalho, mudar uma planta de lugar, implementar uma rotina nova no dia-a-dia, mudar um ingrediente de uma receita, o estilo e a forma de cuidados pessoais, a eliminação de um procedimento obsoleto no trabalho, a mudança do trajeto de volta para casa também são exemplos - e da melhor qualidade - da capacidade de inovação e criatividade do ser humano. O ato de criar está tanto em um sonho que demora anos para ser concretizado, como também no simples ato de fazer o que se tem vontade. Sobre os grandes vôos... Muitos têm o seu histórico de origem bastante comum, alguns até por acaso, outros são frutos de muitos anos de trabalho, de tentativas. Isto porque não é possível que seja de outro jeito, a criatividade é inerente ao ser humano. Ivan Santo Barbosa, professor da Escola de Comunicação e Artes da USP e da Faculdade Cásper Líbero, com pós-graduação na Bélgica (doutorado) e no Japão (pós-doutorado), explica que isto ocorre porque cada pessoa é diferente da outra. "Seja pela herança genética, pela história da cultura, a experiência psíquica que vive, seja pela fase da vida. Tudo isto é sempre único e a cada dia torna-se diferente. Por isso, a criatividade é natural, é nato ao ser humano. Não é uma questão de dom, de inspiração. Todos os seres humanos são criativos", diz ele. "As pessoas estão constantemente criando, mas elas não se dão conta de que estão criando. Chegam em casa, não têm todos os ingredientes da receita e acabam criando outro prato. Diante de um problema, respondem, solucionam. Mas não percebem porque fazem as coisas mecanicamente", concorda a professora Maria Inês Felipe, pós-graduada em Criatividade e Inovação pela Universidade de Salamanca e responsável pela área de criatividade da APARH (Associação Paulista de Recursos Humanos). A pergunta óbvia, pertinente e urgente é: se é assim, por que eu não sou famoso, por que não inventei nada até hoje, por que a minha trajetória não se transformou em roteiro de filme? Bem, um ponto é que a

criatividade cotidiana não é muito visível e nem passa pela apreciação de outras pessoas. A implementação da idéia não é rigorosamente analisada, não envolve custos, porém, quando é uma criação - principalmente na esfera profissional - que será julgada, analisada e - pior - possivelmente criticada... Pronto. Todos os botões vermelhos do seu cérebro disparam e trava tudo. Vem o bloqueio, as idéias somem... E lá se foi a sua grande chance. Por que isto acontece?

Criativo? Eu não deixo!

Os entraves são complexos e começam a ser criados ainda na infância. De acordo com o professor Ivan, uma criança muito viva, ágil mentalmente vai partir para a busca de conhecimento, vai testar novas vivências, experimentar coisas. Enfim, a capacidade de criação e inovação é muito grande, porém, a família vai tentar "domesticar" esta criança. "Grande parte das famílias prefer a criança comportada, menos viva, porque a criança criativa dá muito mais trabalho. E aí inicia-se o processo de inibição do espírito exploratório/criador do ser humano", explica ele. Mais tarde, na educação formal, o processo de inibição é continuado. "Quais são as escolas que incitam a criatividade? Raríssimas. Elas incentivam a reprodução", responde Ivan. "A escola não incentiva a reflexão, o espírito exploratório. Ao contrário, ela ensina que para cada desafio só há uma resposta: a certa", concorda o consultor em inovação e ex-diretor de teatro, Sylvio Zilber, professor da disciplina Criatividade e Inovação da Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESPM). E se você for duro na queda e mesmo depois de todos estes golpes ainda conseguir manter algum lampejo do espírito de criação e inovação, não se preocupe, a sociedade irá se encarregar de destruir o que resta. "A sociedade trabalha para que o indivíduo dê uma única resposta certa e reprime quem foge ao esquema. O que acaba contribuindo para desencorajar a manifestação do comportamento ou do pensamento diferente, divergente", explica o professor Ivan. A resposta certa, todos aplaudem. Ela é sempre bem-vinda. Na sociedade, a resposta diferente quebra paradigmas, gera dúvidas, insegurança. Pode não dar certo. Então, as pessoas têm muito medo, preferem reproduzir algo que já existe a produzir coisas novas. Sem contar que a uniformidade é mais fácil de ser controlada. "Nos países ditatoriais, as pessoas são condicionadas a fazerem tudo de um único jeito, pois é mais fácil de controlar. A democracia gera conflito. A sociedade, as empresas querem consenso, querem eliminar o conflito. Mas quanto menos conflito, menos criação. Sylvio cita o

exemplo do Renascimento na Itália dos Borges onde aconteceram muitos crimes, porém "aconteceu" também Leonardo Da Vinci, Michelangelo. E reforça: "Água muito limpa, pouco peixe". Sair deste esquema exige muita coragem. "Criatividade é um ato de coragem, é preciso ser corajoso para ser criativo. O covarde não cria, porque ele não arrisca, não tem coragem de encarar a crítica e a desaprovação dos outros", completa Maria Inês. Um parêntese: a crítica não pode ser completamente banida. Na fase da escolha da melhor idéia, a capacidade crítica é fundamental. "Mas na criação de idéias, a crítica não é bem-vinda, o senso crítico bloqueia as idéias", explica Maria Inês. E para agravar, ainda há o reforço das doenças do caráter humano. "Um idéia genial gera rivalidade, desperta ciúmes, principalmente nas competitivas corporações", acrescenta Ivan.

Inteligência = criatividade

Um outro conceito muito importante e que entra em contradição com a educação formal e com a própria sociedade é o conceito de inteligência. Sylvio explica a origem da composição da palavra, "inter-elegere", que significa eleger algo entre outras coisas. Então a Inteligência está intimamente ligada à possibilidade da escolha. Ora, criatividade é a capacidade de gerar alternativas para se chegar a um objetivo. Quanto mais criativo, mais alternativas, quanto mais alternativas, mais possibilidades de escolhas inteligentes. "Todo ensinamento na escola nos ensinou a não sermos inteligentes, pois ensinou que para cada desafio só tem uma resposta: a certa", reforça Sylvio.

Força e fôlego para começar!

Mas apesar de todos os complôs, a criatividade e a inovação são fundamentais para o mundo hoje. Corporações, cidades, países precisam de inovação e criatividade. Precisam de pessoas que saibam buscar soluções adequadas, que tenham jogo de cintura para conduzir mudanças. Se você pensa ser um profissional liberal ou um simples artesão e acha que está livre disto... Não está. Você terá que ser criativo para escolher o seu negócio, precisará ser inovador na busca de clientes, na escolha dos fornecedores e até na forma de divulgação do seu trabalho. Não tem jeito, a atitude criativa é o combustível que movimenta todo e qualquer tipo de engrenagem. Então, já que não tem jeito, é partir para a ação. Duas boas notícias: você poderá contar com a ajuda da VENCER! e também dos inúmeros livros à

disposição no mercado (veja relação no final da reportagem). Vamos lá.

Mais força e fôlego!

Didaticamente, o processo criativo começa com o diagnóstico da necessidade. A seguir, a geração de idéias, conhecida como o brainstorm, depois, a análise da melhor alternativa e por último - e fundamental - a implementação da idéia (todos os passos estão na VENCER! n.8, edição de maio/2000). A professora Maria Inês considera como ponto fundamental entender a criatividade como algo que tem que trazer resultado. Não adianta a criatividade sem objetivos (é por isso que ela faz tanto sucesso nas crises). "Não é a criatividade pela criatividade, ela precisa estar a serviço e ser instrumento de um progresso. Os resultados podem ser qualitativos ou quantitativos, não importa. E isto tanto para a vida pessoal, como empresarial, para a sociedade ou para o mundo", explica Maria Inês. Basicamente, o terreno da criatividade acontece em três áreas: no processo (uma forma criativa de fazer), na pessoa (e aqui não só pensar diferente, mas como ter atitudes diferentes) e no produto (algo que não existe no mercado ou um produto já conhecido que passou por uma adaptação). O item processo é mais comum no mercado corporativo e faz parte do dia-a-dia. "Onde você pode melhorar o que faz? O que você pode melhorar no processo de fabricação, no atendimento, na entrega?", questiona Maria Inês. No item produto, há dois caminhos: um é criar um produto que não existe no mercado, outro é melhorar um produto já existente e agregar valor. No pessoal, envolve desde posturas para resolver problemas até itens que envolvem qualidade de vida, como uma dieta alimentar. É a mudança de hábitos, de atitudes, de formas de pensar, quebrar modelos, buscar alternativas. Mas atenção: é para pensar e agir diferente. "Há pessoas que ficam apenas no mundo das idéias", alerta ela.

Cadê o ambiente?

Um item fundamental no processo criativo é o ambiente. Quantas vezes deixamos de fazer ou dizer determinadas coisas porque faltou clima, momento ou cenário adequado? O mesmo acontece com a criatividade. "É preciso ter um ambiente que favoreça a liberdade de expressão, que dê autonomia às pessoas, a liderança precisa ser participativa", explica Maria Inês. Mas e as boas idéias e oportunidades que surgem na pressão das crises? "É verdade. A pressão que vêm com as crises são positivas para a inovação porque obrigam as pessoas a criarem

soluções, porém, fique atento a uma diferença fundamental: esta pressão não pode ser exercida por alguém, por uma liderança coerciva, por exemplo. Ela deve ser uma necessidade da própria situação. E mais outro ponto: as pessoas não podem estar a todo momento sob pressão", completa ela.

Qual é a necessidade?

A criação é muito comum em um cenário de crise porque é um momento em que as necessidades estão muito evidentes. Nestas fases, não é preciso pensar em uma necessidade, ela geralmente é o assunto do dia. É por isso que quando não há crise, as idéias criativas são em menor escala, pois não existem muitas necessidades latentes. E claro, quando a necessidade não é óbvia, deve-se garimpá-la. Então, seja lá qual for a sua idéia criativa ela deve começar pela descoberta da necessidade. A partir daí começa a geração de idéias e alternativas. "É da quantidade que sai a qualidade. Para a solução de um problema é preciso ter várias alternativas. Mas atenção a um ponto fundamental: a visão clara de qual é o problema. "Muitos ficam centrados na solução de problemas e não na causa. Muito mais do que buscar soluções é fundamental um diagnóstico profundo das causas. Para depois, gerar idéias. As idéias não serão eficientes se você não entender a causa", explica Maria Inês. "Quanto mais alternativas eu tiver melhor será para a terceira fase: a escolha de uma idéia", explica Maria Inês. E aqui é onde entra a inteligência, a capacidade de eleger a melhor alternativa. Mas a escolha não deve ser aleatória. Para a eficiência na seleção da melhor escolha é preciso uma análise muito realista que engloba conhecimento de mercado, oportunidade, demanda do negócio, custos do empreendimento ou qualquer critério que ajude a decidir qual é a melhor idéia.

Mãos na idéia

E aqui está a parte mais importante de qualquer idéia: a implementação. E também o ponto em que a criatividade encontra o empreendedorismo. Uma etapa que exige disciplina, método, planejamento. Uma idéia que não é colocada em prática não existe. Sabe qual é o nome de uma idéia criativa implementada? Inovação. Não adianta você ter uma boa idéia e não implementá-la. É preciso transformar a idéia em inovação. "Não basta apenas ser criativo. É importante expor a idéia, dar a cara para bater, colocar a idéia em ação", afirma Ivan. Segundo o professor Ivan, o

brasileiro é muito criativo, mas nem sempre verbaliza suas idéias. Das verbalizadas, poucas são implementadas. "Na sociedade japonesa, a verbalização de idéias não é estimulada, pois é uma sociedade repressora. Tradicionalmente a cultura japonesa não é criativa, mas o que chega a ela e se houver oportunidade, ela implementa", diz ele. Ivan exemplifica que o relógio digital foi inventado pelos suíços, mas quem implementou foram os japoneses. "Os suíços achavam que o relógio de corda estava dando tão certo que resolveram esquecer o digital e manter o padrão. Quem hoje domina o mercado? Os digitais. Até hoje os suíços se arrependem amargamente, pois o mercado dos digitais é dominado pelos japoneses", reforça. Outro exemplo: Santos Dumont inventou o relógio de pulso, porém, não partiu para ação mercadológica, pois não deu importância. A idéia era apenas um "jeitinho" que ele encontrou para ver as horas já que tinha as mãos ocupadas com o leme dos seus dirigíveis.

Minha idéia é boa?

Se você passa longe de idéias criativas e morre de medo de externar suas idéias... Saiba que a criação está intimamente ligada à ousadia. Se este é o seu caso, procure livrar-se de qualquer amarra neste sentido. Ponto inicial: em criatividade não existem erros, existem ensaios. "O post-it foi o resgate de uma cola que não deu certo, uma cola que não colava, que deu errado. Mas alguém viu uma utilidade para aquilo", exemplifica Sylvio. Uma idéia não pode ser julgada, pois não existe receita de uma boa idéia. "Às vezes, uma idéia não é adequada para o momento, mas ela pode ser aproveitada futuramente. Daí a importância do banco de idéias. As idéias registradas precisam ser guardadas, como dinheiro no banco. E é necessária uma administração do banco de idéias. Não adianta deixar lá e esquecer. Se você não abre a caixa de sugestão e não analisa, nada resolve", completa Maria Inês. "O fax, por exemplo, foi criado nos anos 20, mas não era adequado, nem necessário para a época, por isso a implementação (inovação) só surgiu nos anos 80", reforça Sylvio. E mais: um elemento que reforça a dificuldade do processo de criação é a associação que fazemos com os inventos históricos como os de Leonardo da Vinci e Santos Dumont, por exemplo. "Trabalhar com inovação é trabalhar com originalidade, o mais adequado para aquele momento. O diferente não é necessariamente novo. Os americanos, na corrida espacial com os russos, tinham muita dificuldade em escrever, pois a caneta não funcionava na gravidade. Os

cientistas da Nasa gastaram milhares de dólares para desenvolver uma caneta que fosse imune à gravidade. Gastaram uma fortuna para encontrar a solução adequada para a circunstância, porém criaram um objeto que não era necessariamente novo: a caneta. Os russos resolveram o problema utilizando o lápis. A caneta americana era uma inovação, mas o lápis dos russos atendia o objetivo, porém com custo zero, então era o mais adequado", diz Sylvio. Mas pode ser que em um futuro próximo, de realidade interplanetária, o mercado de canetas imunes à gravidade seja dominado pelos americanos. Por enquanto... E uma dica adequadíssima de Maria Inês para os novos tempos, já que estamos falando do futuro. "Muitos utilizam a criatividade para burlar, fraudar. A criatividade deve ser encarada como uma ferramenta de evolução. Ela não pode ser usada para mal. O inteligente (criativo) é usá-la para o progresso, para o bem social, para fazer o mundo melhor. Sua idéia deve fazer parte da evolução", finaliza.

Toques criativos

Fique atento e não perca uma chance de exercitar a sua criatividade. Veja alguns pontos relevantes do processo, de acordo com os especialistas.

Qual o meu resultado hoje? - De uma forma geral, independentemente da área da criatividade, as pessoas não têm hoje muito foco em resultados. Elas nem sempre perguntam: Que resultado eu trouxe hoje para a minha empresa, para a minha vida?

"As pessoas são excessivamente focadas em tarefas e hoje, principalmente, as empresas precisam de resultados quantitativos. Tanto do ponto de vista econômico (macro) como financeiro (micro). As pessoas ainda estão muito centradas no cargo, nas tarefas do cargo. E cada vez mais se fala em gestão de competências e a busca de resultados faz parte de qualquer cargo. É um cenário novo. E atenção: isto é conteúdo de currículo, no currículo atual não pode faltar a informação de qual foi a sua contribuição para o crescimento do negócio no seu último emprego. Use mais o verbo resultar", aconselha Maria Inês.

Cuidado com os cursos e treinamentos criativos! - Atenção quando escolher um treinamento nesta área. A maioria dos cursos é só festa. Jogos e dinâmicas que atuam apenas no desbloqueio de idéias, mas não vão além. "É a criatividade pela criatividade. Poucos dos cursos e treinamentos no mercado envolvem todas as etapas: desbloqueio, criação, medição de resultados, inovação. É preciso muito treinamento na etapa do estabelecimento de um plano de ação com indicadores de

resultado, sobre como validar uma idéia etc", explica Maria Inês.

Amanhã, não chegue no trabalho de escafandro! - Desde que nascemos aprendemos a reproduzir. Normalmente, 98% das nossas ações são repetições de padrões. "Nós precisamos do padrão. Mas se o seguirmos 100%, ficaremos apenas na ação reprodutiva. Só nos momentos em que você precisa criar e inovar é que você deve lançar mão do percentual restante", explica Sylvio. Claro, esta divisão de percentual não se aplica a todas as profissões. Há certas áreas em que a inovação precisa de um percentual maior. "Na área dos serviços bancários, sabe qual é o tempo que o concorrente precisa para assimilar e copiar uma idéia? Seis horas. Em dois dias ele cria e implementa. Então, nesta área a inovação é uma questão de sobrevivência", conta Sylvio. Outros exemplos extremos? Você trabalha em uma plataforma de petróleo ou é piloto de aviação? Grau de inovação: 0. Não se atreva a ser criativo, na melhor das hipóteses você perde o emprego!

Ame o equívoco - De acordo com o livro O espírito criativo (Cultrix-Amana Key), escrito por Daniel Goleman, Paul Kaufman e Michael Ray, o equívoco é uma lição, uma informação valiosa sobre o que se deve tentar em seguida. "Inúmeras invenções se devem ao equívoco. William Perkins, químico britânico, descobriu a fórmula dos corantes artificiais quando tentava criar um quinino sintético - o que não conseguiu. Entretanto, notou que o composto utilizado na experiência deixava uma mancha púrpura. Mais pesquisas com essa mancha assinalaram o início da indústria dos corantes artificiais. Muitas vezes as pessoas desistem porque têm medo de errar. Esses erros podem ser embaraçosos, mesmo humilhantes. Todavia, se você não se arriscar e não errar, deixará de aprender ou de criar alguma coisa nova e original".

Nunca, nunca desista! - Sabe qual deve ser o guru do criativo? Wile E. Coyote (Isto mesmo: aquele coite que passa 24 horas perseguindo o Beep Beep), personagem da Warner Bros. O que admiramos nesse animal é o fato de ele continuar tentando. É massacrado, humilhado e continua tentando. A postura do criativo deve ser esta, tentar sempre (porém, procure sofrer menos do que o coite) e trabalhar em muitas idéias simultaneamente. Muitos dos grandes criadores da história tinham as mãos ocupadas com várias idéias. "Dedicavam-se a várias coisas ao mesmo tempo. Deparavam-se com obstáculos numa área, deixavam provisoriamente o assunto de lado e partiam para outra atividade. Quando você tem várias idéias, aumentam as probabilidades de que descubra uma solução em algum ponto... por onde esteve

transitando" (O espírito criativo). Santos Dumont, só para ficar no exemplo brasileiro, não inventou apenas o avião e o relógio de pulso. Quem tiver a oportunidade de visitar a sua casa em Petrópolis (RJ), hoje um museu aberto ao turismo, poderá constatar. Quando todos derrubavam o morro para construir suas casas, ele resolveu construir no morro intacto, da maneira que a natureza tinha deixado. Supersticioso, na escada que conduz à casa não é possível subir o primeiro degrau com o pé esquerdo, o chuveiro é uma verdadeira engenhoca e muitas outras inovações. E sabe o que também está disponível neste museu? Todas as etapas destas criações com croquis, planejamento, execução em etapas... Uma verdadeira aula de criatividade.

Seja subversivo - De acordo com Sylvio Zilber, quem olhar para o mundo novo com olhos velhos, verá o mundo velho. "E o mundo novo está aí. O olhar novo é a percepção nova, é o raciocínio novo. Você deve se perguntar: o que está aí que eu não estou vendo? É preciso ver além, ampliar o olhar, a percepção. Mude de cenário, desfoque sua visão, desequilibre-se! Se tudo está no controle, no lugar certo, você está aprisionado dentro de limites. Não existe inovação em um cenário assim. Pessoas cautelosas são sinônimos de poucas idéias. Ver bem não é ver tudo, é ver o que os outros não vêem", alerta ele. Sylvio prega que você deve questionar sempre, principalmente a resposta única. "Grande parte da genialidade de Einstein foi porque ele foi deficiente na infância. Então, ele era um adulto com mente de criança, exploradora e ousada, olhava as coisas sem padrão. Se você olha as coisas através de um padrão, você só verá o padrão. Sabe por que a colméia é hexagonal? Porque a retina da abelha é neste formato. Ela constrói o seu mundo a partir do que ela vê", explica Sylvio. Como fazer isto? Mude seus hábitos, preste atenção na sua rua, desenvolva a sua sensibilidade, pratique arte, aprenda algo novo. "A criatividade precisa de sortimento, de repertório. É como na cozinha, se eu tiver uma dispensa vazia eu vou produzir o quê?", questiona Sylvio. E melhor: com a cabeça livre, você pode contar com o acaso. "Diante de uma cabeça aberta, às vezes a inovação vem por acidente", diz Sylvio.

Fuja para as montanhas - Se você está em uma empresa onde o que impera é "você é executivo, está aqui para executar e não para pensar. Se pensar, não fale. Se falar, não escreva. Se escrever, não assine. Se assinar, você será demitido". Pule fora enquanto é tempo, o tempo de vida de uma empresa assim é curtíssimo. O mundo não tem mais lugar para empresas que não são criativas, que não investem

na inovação. Sabe por que muitas empresas brasileiras faliram quando aconteceu, na gestão de Fernando Collor de Mello, a Abertura de Mercado? Porque as empresas tupiniquins estavam 50 anos atrasadas e não puderam competir, nem em qualidade nem em preço. Sem concorrência, acharam que seria assim o resto da vida.

Voe, mas tenha a corda presa em uma rocha - Não se engane! As idéias podem surgir do nada, do acaso, mas escolher entre as melhores exige muito conhecimento. Na avaliação das idéias é preciso questionar: qual é a mais rápida de implementar? Quanto tempo? Qual a mais barata? Qual será mais bem aceita no mercado (para responder a esta você precisará conhecer muito o mercado)? Está condizente com o menu da empresa? É ética? Quanto custará para o mundo, é ecologicamente correta? Qual dará mais lucro? Qual irá me realizar mais? Para uma boa escolha, os critérios de avaliação precisam ser muito realistas.

Sem desculpas - Se você é daqueles que vive dizendo que tem idéias maravilhosas, mas o problema é que não tem capital... "É preciso estar consciente de que o dinheiro é parte integrante da idéia. O "falta dinheiro" é a segunda etapa da idéia, é outro momento do próprio momento da criatividade e inovação. Se você acredita muito na idéia, terá entusiasmo para convencer o outro e trazer o capital. Na fase de inovação é preciso estar convicto da idéia, ter muito entusiasmo para persuadir o outro. Na vida, a idéia criativa é autoral, porém, nas implementações, de forma geral, ela propõe uma cooperação", ensina o professor Ivan.

Espere, espere... Tive uma idéia, preciso anotar rápido - O professor Ivan afirma que devemos combater o pensamento excessivamente mágico, de que teremos um estalo, um insight que vai resolver nossas vidas. "É preciso muito trabalho, não é só intuição e feeling", afirma ele. O inventor Thomas Edison dizia que suas invenções são fruto de um por cento de inspiração e noventa e nove por cento de transpiração. Michelangelo: "Se as pessoas soubessem o esforço que tenho de fazer para dominar essa minha técnica magistral, ela não pareceria de forma alguma tão maravilhosa. E o espanto do violinista Pablo de Sarasate? "Durante 27 anos pratiquei quatorze horas por dia, e agora eles me chamam de gênio".

Arme-se com entusiasmo! - Quando alguém expõe uma idéia nova, muitos não têm a paciência necessária para ouvir. Sem contar os falsos visionários que já dizem que não dará certo. "A maioria inibe a criatividade, dizem que não é viável. É quase um seca pimenteira. Não deixam a idéia se desdobrar. E muitas vezes você tem uma

idéia genial jogada no lixo. Mas é claro que quem expõe a idéia tem uma certa parcela neste relacionamento. Antes de apresentar a idéia, cheque todos os itens e muna-se de muito entusiasmo para contaminar os outros com a sua idéia", finaliza o professor Ivan.

As frases foram extraídas do livro *Idéias sobre idéias* - mais de 500 pensamentos inspiradores sobre criatividade (Editora Summus), de Roberto Menna Barreto.